HEYNE <

Jessie Inchauspé

125



100

75

DER GLUKOSE-TRICK

Schluss mit Heißhunger, schlechter Haut und Stimmungstiefs – Wie man der Achterbahn des Blutzuckerspiegels entkommt

125



+



100

75

14:30

+ 2 Stunden

Mit **Selbsttest** und **10** **überraschenden Ernährungs-Hacks**

Welches Frühstück löst Fressattacken aus? Welches Essen verursacht Stimmungsschwankungen? Warum ist Salat die beste Vorspeise und weshalb ist die Reihenfolge beim Essen relevant?

Manche Dinge werden wir scheinbar nie los – wie das tägliche Nachmittagstief, Stimmungsschwankungen, unreine Haut und die leidigen Fettpölsterchen. Jessie Inchauspe weiß genau, was der gemeinsame Nenner all dieser Probleme ist: ernährungsbedingte Schwankungen unseres Blutzuckerspiegels. Sie zeigt uns damit einen Hebel, mit dem man sein Wohlbefinden in jeder Hinsicht entscheidend steigern kann, während man zugleich das Risiko für Krankheiten wie Diabetes, Krebs oder Alzheimer reduziert. Dabei ist es überraschend einfach, den eigenen Blutzuckerspiegel zu regulieren – die Auswirkungen auf unseren Körper und unsere Lebensqualität sind erstaunlich. Mit unkomplizierten Tricks können wir unsere Ernährung anpassen und uns endlich in unserem Körper wohlfühlen – ohne auf etwas verzichten zu müssen!

JESSIE INCHAUSPÉ

DER GLUKOSE-TRICK

Schluss mit Heißhunger, schlechter Haut und Stimmungstiefs – Wie man der Achterbahn des Blutzuckerspiegels entkommt

Aus dem Englischen
von Elisabeth Schmalen

WILHELM HEYNE VERLAG
MÜNCHEN

Die Originalausgabe erscheint 2022 unter dem Titel »How To Be a Glucose Goddess« bei Simon & Schuster

in der Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH,
Neumarkter Straße 28, 81673 München
Redaktion: Thomas Bertram
Umschlaggestaltung: Weiss Werkstatt München
Satz und E-Book Produktion: Satzwerk Huber, Germering
ISBN: 978-3-641-27979-0
V002

www.heyne.de



INHALT

Hinweis der Autorin
Solltest du an einer Krankheit leiden oder Medikamente nehmen, sprich bitte unbedingt mit deinem Arzt, bevor du die Hacks aus diesem Buch anwendest, da sie möglicherweise derart schnell für eine flachere Glukosekurve sorgen, dass die Dosierung der Medikamente angepasst werden muss.

Hinweis des Verlags
Dieses Buch ist ausschließlich zu informativen Zwecken gedacht. Da die Situation eines jeden Menschen individuell ist, solltest du alle in diesem Buch beschriebenen Ernährungshinweise, körperlichen Aktivitäten und Methoden stets nach eigenem Ermessen und in Absprache mit medizinischem Fachpersonal umsetzen. Die Autorin und der Verlag übernehmen ausdrücklich keine Verantwortung für nachteilige Auswirkungen, die möglicherweise aus der Anwendung oder Umsetzung der im Buch enthaltenen Informationen resultieren.

Für meine Familie

Liebe Leserin, lieber Leser,
was hast du zuletzt gegessen?

Nimm dir kurz Zeit, um darüber nachzudenken.

Hast du es genossen? Wie sah es aus? Wie hat es gerochen? Wonach hat es geschmeckt? Wo warst du, als du es verzehrt hast? Wer war bei dir? Und warum hast du dich gerade dafür entschieden?

Essen ist nicht nur köstlich, sondern lebenswichtig für uns. Doch manchmal kann es auch, ohne dass wir es wissen, ungewollte Auswirkungen auf uns haben. Daher jetzt zu den schwierigeren Fragen: Weißt du, wie viel Gramm Fett du durch das Essen zugenommen hast? Weißt du, ob du seinetwegen morgen einen Pickel bekommen wirst? Weißt du, wie viel Plaque sich dadurch an den Innenwänden deiner Gefäße gebildet hat, oder wie sehr es die Falten in deinem Gesicht vertieft hat? Weißt du, ob es der Grund dafür ist, dass du in zwei Stunden wieder Hunger bekommst, heute Nacht schlecht schläfst oder dich morgen schlapp fühlst?

Kurz gesagt – weißt du, welche Auswirkungen das, was du als Letztes gegessen hast, auf deinen Körper und deine Psyche hatte?

Viele von uns wissen das nicht – auch ich nicht, bis ich irgendwann anfing, mich mit einem Molekül namens Glukose zu befassen.

Für die meisten von uns ist der Körper eine Art »Black Box«: Wir wissen, was er so tut, verstehen aber nicht, wie genau das abläuft.

Unsere Entscheidung, was wir zu Mittag essen, basiert oft eher auf dem, was wir lesen oder hören, als auf dem, was unser Körper wirklich braucht. »Das Tier neigt dazu, mit dem Magen zu essen, der Mensch mit dem Gehirn«, schrieb der Philosoph Alan Watts. Wenn unser Körper doch nur mit uns sprechen könnte – dann sähe die Sache ganz anders aus. Dann wüssten wir genau, warum wir zwei Stunden später wieder hungrig sind, warum wir in der Nacht zuvor schlecht geschlafen und uns am nächsten Tag so schlapp gefühlt haben. Wir würden bei unseren Mahlzeiten klügere Entscheidungen treffen. Wir wären gesünder. Unser Leben wäre besser.

Aber halte dich fest: Wie sich herausstellt, spricht unser Körper die ganze Zeit über mit uns. Wir wissen nur nicht, wie man ihm zuhört.

Alles, was wir uns in den Mund stecken, erzeugt eine Reaktion. Jeder Bissen hat Auswirkungen auf die 30 Billionen Zellen und die 30 Billionen Bakterien[1], aus denen unser Körper besteht. Und dieser Körper zeigt uns auf vielfältige Weise, wenn es Probleme gibt: durch Heißhunger, Pickel, Migräne, Konzentrationsprobleme, Stimmungsschwankungen, Gewichtszunahme, Müdigkeit, Unfruchtbarkeit, Polyzystisches Ovarialsyndrom (PCOS), Diabetes Typ 2, Fettleber, Herzerkrankungen und mehr – die Liste ist lang.

An dieser Stelle möchte ich die Schuld auf unser Umfeld schieben: Unsere Ernährungsentscheidungen sind von milliardenschweren Marketingkampagnen beeinflusst, deren einziges Ziel darin besteht, der Lebensmittelindustrie Gewinne zu verschaffen – Kampagnen für zuckerhaltige Getränke, Fast Food, Süßigkeiten und ungesunde Snacks.[2] Sie laufen meist unter dem Vorwand, es käme nur darauf an, wie viel wir essen – an sich seien industriell verarbeitete Lebensmittel und Zucker nicht unbedingt schlecht.[3] Doch die Wissenschaft belegt genau das Gegenteil: Industriell verarbeitete Lebensmittel und Zucker *sind* grundsätzlich schlecht für uns, selbst wenn wir sie nicht in rauen Mengen verschlingen.[4]

Doch aufgrund dieser irreführenden Werbekampagnen glauben wir Aussagen wie:

»Wer abnehmen will, muss nur darauf achten, wie viele Kalorien er zu sich nimmt und wie viele er verbraucht.«

»Das Frühstück ist unverzichtbar.«

»Reiswaffeln und Fruchtsaft sind gut für dich.«

»Fettiges Essen ist schlecht für uns.«

»Ohne Zucker keine Energie.«

»Diabetes Typ 2 ist genetisch bedingt, und wir können nichts dagegen ausrichten.«

»Wer es nicht schafft, abzunehmen, dem fehlt es an Willenskraft.«

»Müdigkeit nachmittags um drei ist normal – trink einen Kaffee.«

Unsere falschen Ernährungsentscheidungen beeinflussen unser körperliches und geistiges Wohlbefinden – und halten uns davon ab, jeden Morgen fit und gut erholt aufzuwachen. Das scheint keine große Sache zu sein – aber wenn wir es uns aussuchen könnten, würden wir uns lieber für »fit und gut

erholt« entscheiden, oder? Ich bin hier, um zu zeigen, dass das geht.

Die Forschung beschäftigt sich schon seit Langem mit diesem Thema, und wir wissen heute mehr darüber als je zuvor. In den letzten fünf Jahren wurden in Laboren auf der ganzen Welt lauter aufregende Entdeckungen gemacht; sie enthüllen die Reaktion unseres Körpers auf die Nahrungsaufnahme in *Echtzeit* und haben bewiesen, dass es nicht nur darauf ankommt, *was* wir essen, sondern auch, *wie* wir es essen – in welcher Reihenfolge, Kombination und Verbindung.

Diese Forschungen zeigen, dass es in der »Black Box« unseres Körpers einen Messwert gibt, der sich auf alle Systeme auswirkt. Wenn wir diesen einen Wert verstehen und uns bemühen, unser Essverhalten auf ihn abzustimmen, dann können wir unser körperliches und geistiges Wohlbefinden enorm steigern. Bei diesem Wert handelt es sich um unseren Blutzuckerspiegel oder Glukosespiegel – um die Menge an Glukose, die sich in unserem Blut befindet.

Glukose ist die Hauptenergiequelle unseres Körpers. Wir beziehen sie hauptsächlich aus unserer Nahrung, und von dort aus wandert sie in unseren Blutkreislauf. Ihre Konzentration kann im Lauf des Tages stark schwanken, und ein steiler Anstieg – eine *Glukosespitze*, wie ich es nenne – wirkt sich auf alles Mögliche aus, von unserer Stimmung, unserem Schlafverhalten, unserem Gewicht und dem Zustand unserer Haut bis hin zur Leistungsfähigkeit unseres Immunsystems, unserem Risiko für Herzkreislauferkrankungen und der Wahrscheinlichkeit, ein Kind zu zeugen.

Wer nicht an Diabetes leidet, der beschäftigt sich nur selten mit seinem Blutzuckerspiegel, dabei beeinflusst er in Wahrheit das Leben von uns allen. In den vergangenen Jahren sind die Instrumente zur Beobachtung und Kontrolle unserer Glukosewerte deutlich freier verfügbar geworden. Das bedeutet in Kombination mit den bereits erwähnten wissenschaftlichen Fortschritten, dass wir heute deutlich mehr Daten besitzen als bisher – und diese Daten dazu verwenden können, Erkenntnisse über uns selbst zu gewinnen.

Dieses Buch besteht aus drei Teilen. Der erste dreht sich um die Fragen: Was ist Glukose, und was ist gemeint, wenn von Glukosespitzen die Rede ist? Im zweiten Teil erkläre ich,

warum Glukosespitzen schädlich sind, und der dritte handelt davon, was wir tun können, um sie zu vermeiden, ohne auf die Nahrungsmittel zu verzichten, die uns so gut schmecken.

Im ersten Teil erkläre ich, **was Glukose ist**, woher sie kommt und warum sie so wichtig ist. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse dazu liegen vor, verbreiten sich aber nicht annähernd schnell genug. Dabei ist ein gut regulierter Blutzuckerspiegel für jeden von uns wichtig, ob Diabetiker oder nicht. In den USA neigen 88 Prozent der Bevölkerung zu einem unregulierten Blutzuckerspiegel (auch Menschen, die, medizinisch betrachtet, nicht an Übergewicht leiden), und nur wenige sind sich dessen bewusst.[5] Ein unregulierter Blutzuckerspiegel bedeutet, dass wir Glukosespitzen erleben. Dabei schwemmt so viel Glukose in unseren Körper, dass die Konzentration im Blut innerhalb einer Stunde (oder weniger) um mehr als 30 Milligramm pro Deziliter (mg/dl) ansteigt und dann genauso schnell wieder abfällt. Solche Spitzen schaden unserer Gesundheit.

In Teil 2 beschreibe ich die kurzfristigen **Auswirkungen von Glukosespitzen** – Heißhungerattacken, Erschöpfung, verstärkte Beschwerden in den Wechseljahren, Migräne, Schlafstörungen, Probleme im Umgang mit Diabetes Typ 1 und mit Schwangerschaftsdiabetes, ein geschwächtes Immunsystem und der Verlust kognitiver Fähigkeiten – und was sie langfristig anrichten können. Ein stark schwankender Blutzuckerspiegel trägt zum Alterungsprozess bei und begünstigt chronische Erkrankungen wie Akne, Hautausschläge, Schuppenflechte, Arthritis, grauer Star, Alzheimer, Krebs, Depressionen, Darmerkrankungen, Herzkreislauferkrankungen, Unfruchtbarkeit und PCOS, Insulinresistenz, Diabetes Typ 2 und Fettleber.

Wenn wir die generelle Entwicklung unseres Blutzuckerspiegels über einen langen Zeitraum hinweg durch einen Graphen darstellen wollten, würde die Linie zwischen den einzelnen Punkten immer wieder ansteigen und abfallen. Dieses Auf und Ab ist die *Glukosekurve*. Wenn wir Entscheidungen treffen, durch die wir Spitzen verhindern, verläuft die Kurve flacher. Und je flacher sie verläuft, desto besser. Ein flacher Verlauf geht mit einer geringeren Menge Insulin – ein Hormon, das in Reaktion auf Glukose freigesetzt wird – im Körper einher, und das ist gut, da zu viel Insulin zu

den Haupttreibern von Insulinresistenz, Diabetes Typ 2 und PCOS zählt.[6] Außerdem bedeutet eine flachere Glukosekurve naturgemäß auch eine flachere Fruktosekurve – Fruktose ist neben Glukose Bestandteil von zuckerhaltigen Lebensmitteln –, was ebenfalls von Vorteil ist, da es sich bei Fruktose um ein Molekül handelt, welches das Risiko von Adipositas, Herzkreislauferkrankungen und einer nicht alkoholischen Fettleber erhöht.[7]

Im dritten Teil zeige ich, wie du **die Ausschläge deiner Glukosekurve reduzieren kannst, mithilfe von zehn einfachen Ernährungshacks, die sich völlig problemlos in den Alltag integrieren lassen**. Ich habe Mathematik und Biochemie studiert und bin daher in der Lage, zahlreiche Erkenntnisse aus der Ernährungswissenschaft zu analysieren und zusammenzufassen. Außerdem habe ich viel mit einem Gerät zur kontinuierlichen Glukosemessung (»Continuous Glucose Monitor«, CGM) herumexperimentiert, das ich am Körper trage und das mir meinen Blutzuckerspiegel in Echtzeit übermittelt. Meine zehn Hacks für eine flache Glukosekurve sind einfach und überraschend. Keiner davon verlangt von dir, den Nachtisch aus deinem Leben zu verbannen, Kalorien zu zählen oder täglich stundenlang Sport zu treiben. Stattdessen ermöglichen sie dir, das Wissen, das du in Teil eins und zwei erlangt hast, anzuwenden – wirklich auf deinen Körper zu hören –, um so beim Essen bessere Entscheidungen zu treffen. (Und das bedeutet oft, *mehr* zu essen, als wir gewohnt sind.) In diesem letzten Teil des Buches versorge ich dich mit allen Informationen, die du brauchst, um Glukosespitzen zu vermeiden, ohne selbst ein solches Gerät am Körper zu tragen.

Bei der Erklärung, warum die Hacks funktionieren, berufe ich mich auf topaktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse, während ich in der Anwendung von realen Erfahrungen berichte. Die Daten stammen aus meinen eigenen Experimenten und denen von Menschen, die meinem »Glucose Goddess«-Account auf Instagram folgen – eine Online-Community, die zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Buches 155.000 Menschen umfasst. Du wirst Berichte von Menschen lesen, die abgenommen, ihre Heißhungerattacken überwunden, mehr Energie erlangt und eine bessere Haut bekommen haben, die ihre PCOS-Symptome, ihre Diabetes-Typ-2-Erkrankung oder ihre Schuldgefühle losgeworden sind

und aufgrund der hier aufgeführten Erkenntnisse zu einem ganz neuen Selbstbewusstsein gefunden haben.

Wenn du dieses Buch zu Ende gelesen hast, wirst auch du die Botschaften deines Körpers verstehen – und wissen, was du als Nächstes zu tun hast. Du wirst dich bewusst für bestimmte Nahrungsmittel entscheiden und nicht mehr den Werbebotschaften zum Opfer fallen, was sich positiv auf deine Gesundheit, aber auch auf dein Leben im Allgemeinen auswirken wird.

Woher ich das so genau weiß? Ich habe es selbst erlebt.

Meine Vorgeschichte

Kennst du das Sprichwort »Gesundheit ist ein kostbares Gut«? Ich hatte nie so richtig darüber nachgedacht, bis ein Unfall mit 19 Jahren mein Leben auf den Kopf stellte.

Damals war ich zusammen mit ein paar Freunden auf Hawaii. Eines Nachmittags machten wir eine Wanderung durch den Dschungel und hielten es für eine geniale Idee, einen Wasserfall hinunterzuspringen (Spoilerwarnung: War es nicht).

Ich hatte so etwas noch nie gemacht, und meine Freunde sagten mir, wie ich mich verhalten müsse: »Strecke die Beine gerade durch, damit du mit den Füßen zuerst ins Wasser eintauchst.«

»Alles klar«, sagte ich und sprang.

Doch sobald sich meine Füße von der Klippe gelöst hatten, verfiel ich in Panik und vergaß, was ich gerade gehört hatte. Ich kam *nicht* mit den Füßen zuerst auf, sondern mit dem Hintern. Dabei übte die Wasseroberfläche eine derartige Kraft auf meine Wirbelsäule aus, dass meine Wirbel zusammengedrückt wurden – einer nach dem anderen, wie eine Reihe aufgestellter Dominosteine.

Klack-klack-klack-klack-klack-klack-klack machten sie, bis hinauf zum zweiten Brustwirbel, der unter dem Druck in 14 Stücke zersprang.

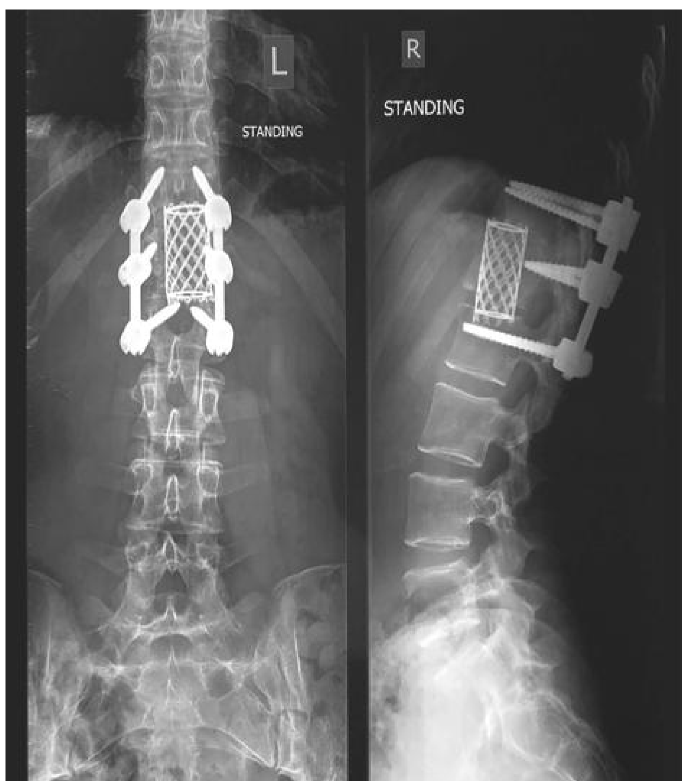
Mit ihm zerbrach auch mein Leben. Von da an war es für mich immer in zwei Phasen unterteilt: *vor* dem Unfall und *nach* dem Unfall.

Die folgenden zwei Wochen verbrachte ich unbeweglich in einem Krankenhausbett und wartete auf die Wirbelsäulenoperation. Ich lag wach da und malte mir aus, was mir bevorstand, obwohl es unglaublich klang: Der Chirurg würde meinen Körper seitlich im Bereich der Taille und dann am Rücken auf Höhe des kaputten Wirbels aufschneiden und die Knochenfragmente sowie die beiden angrenzenden Bandscheiben entfernen. Dann würde er drei

Wirbel miteinander verbinden und sechs zehn Zentimeter lange Metallstäbe an meiner Wirbelsäule befestigen. Mit einem *elektrischen Bohrer*.

Die Risiken der Prozedur jagten mir eine Riesenangst ein: Lungenperforation, Lähmungserscheinungen und Tod. Doch ich hatte keine Wahl. Die Wirbelfragmente drückten gegen meine Rückenmarkshaut. Jede Erschütterung (selbst ein Stolpern auf der Treppe) konnte dazu führen, dass sie diese Schutzschicht durchstießen, und dann wäre ich querschnittsgelähmt. Aber das änderte nichts an meiner Angst. Ich sah vor mir, wie mein Körper auf dem OP-Tisch lag, wie ich verblutete und die Ärzte aufgeben mussten. So würde mein Leben enden, nur weil ich mitten in einem Sprung, der eigentlich Spaß machen sollte, Angst bekommen hatte.

Der Tag der Operation rückte langsam, aber sicher näher, doch als er schließlich da war, wünschte ich mir, es wäre noch nicht so weit. Als die Anästhesistin mich vor der achtstündigen Operation in die Narkose versetzte, fragte ich mich, ob sie wohl der letzte Mensch sei, den ich je sehen würde. Ich betete. Ich wollte leben. Sollte ich je wieder aufwachen, würde ich für immer dankbar sein, das spürte ich.



Das Ergebnis der OP. (Nein, ich löse im Metalldetektor am Flughafen keinen Alarm aus, und ja, das bleibt für immer drin.)

***

Als ich wieder zu mir kam, war es mitten in der Nacht, und ich lag allein im Aufwachraum. Zuerst war ich enorm erleichtert: Ich lebte noch. Dann verspürte ich Schmerzen. Nein: Ich verspürte *gewaltige* Schmerzen. Die neue Konstruktion in meinem Rücken fühlte sich an wie eine eiserne Faust, die meine Wirbelsäule umklammerte. Ich kämpfte darum, mich aufzusetzen, um jemanden vom Pflegepersonal zu rufen. Nach ein paar Versuchen kam ein schlecht gelaunter Pfleger, der mich geringschätzig ansah. Das war kein schöner Empfang zurück in der Welt. Ich brach in Tränen aus und wünschte mir meine Mutter herbei.

Es stimmte, ich empfand Dankbarkeit – tiefe, innige

Dankbarkeit darüber, dass ich noch am Leben war. Aber gleichzeitig litt ich schlimme Qualen. Mein gesamter Rücken tat weh, ich hatte das Gefühl, mich keinen Zentimeter bewegen zu können, ohne dass die OP-Nähte aufrissen, und die Nerven in meinen Beinen brannten tagelang wie Feuer. Alle drei Stunden bekam ich ein Schmerzmittel. Pünktlich wie ein Uhrwerk kam jemand vom Pflegepersonal, kniff meinen Oberschenkel zusammen und drückte den Inhalt einer Spritze hinein – immer abwechselnd ins linke und ins rechte Bein. Ich konnte nicht schlafen, weil mir alles so weh tat, und essen konnte ich auch nicht, weil mir von den Medikamenten ständig schlecht war. So nahm ich innerhalb von zwei Wochen mehr als zehn Kilogramm ab.

Mir war klar, dass ich Glück gehabt hatte, aber gleichzeitig kam ich mir dumm vor, bereute, was passiert war, hatte Schuldgefühle wegen des Kummers, den ich meiner Familie und meinen Freunden bereitet hatte, und wusste überhaupt nicht, was ich nun tun sollte.

Mein Körper war nach wenigen Monaten geheilt, aber meine Psyche und meine Seele brauchten länger, um sich zu erholen. Die Welt um mich herum fühlte sich fremd an. Wenn ich auf meine Hände schaute, kamen sie mir nicht wie meine vor, und beim Blick in den Spiegel verfiel ich in Panik. Irgendetwas stimmte nicht. Aber ich wusste nicht, was.

Leider konnte mir das auch sonst niemand sagen. Von außen betrachtet schien ich wieder gesund zu sein. Also behielt ich meine Schwierigkeiten für mich. Wenn mich jemand fragte, wie es mir gehe, sagte ich: »Super, danke.« Dabei hätte die ehrliche Antwort gelautet: »Ich fühle mich wie eine Fremde in meinem eigenen Körper, ich kann nicht in den Spiegel schauen, ohne durchzudrehen, und habe fürchterliche Angst, dass das nie wieder weggeht.« Dieses Gefühl wurde später von Ärzten als »Depersonalisations-/Derealisationsstörung« diagnostiziert, eine psychische Erkrankung, bei der Menschen Probleme haben, eine Verbindung zu sich selbst oder ihrer Umgebung herzustellen.

Ich wohnte damals in London und weiß noch, wie ich in der U-Bahn saß, die Pendler mir gegenüber ansah und mich fragte, wie vielen von ihnen es wohl ebenfalls schlecht ging, ohne dass sie es sich anmerken ließen. Ich träumte davon, dass jemand im Wagen meine Qualen bemerken und mir

sagen würde, dass er mich verstand – dass er das Gleiche erlebt und wieder zu sich gefunden habe. Aber das geschah natürlich nicht. Die Leute, die einen Meter von mir entfernt saßen, hatten keine Ahnung von dem, was in mir vorging. *Ich* wusste ja kaum, was mit mir los war. Und genauso wenig spürte ich, was in ihnen vorging und ob es ihnen schlecht ging oder nicht.

So wurde mir deutlich vor Augen geführt, dass es schwer auszumachen ist, was in unseren Körpern abläuft. Selbst wenn wir in der Lage sind, unsere Gefühle – Dankbarkeit, Schmerz, Erleichterung, Traurigkeit und so weiter – zum Ausdruck zu bringen, müssen wir noch ergründen, warum wir so empfinden. Wo fangen wir an, wenn es uns nicht gut geht?

Ich wünschte mir nur, dass es mir wieder besser ging. Ich weiß noch, wie ich damals zu meiner besten Freundin sagte: »Studium, Arbeit, Geld – das ist alles egal. Nichts ist wichtiger als gesund zu sein.« Und das kam wirklich von Herzen.

***

Und so saß ich schließlich vier Jahre später im Zug nach Mountain View, 63 Kilometer südlich von San Francisco. Da ich beschlossen hatte, herauszufinden, wie ich mit meinem Körper kommunizieren konnte, wollte ich an der Spitze der Gesundheitstechnologie arbeiten. Im Jahr 2015 war das die Genetik.

Ich hatte eine Zusage für ein Praktikum bei dem Start-up 23andMe erhalten (der Name geht darauf zurück, dass das Genom jedes Menschen aus 23 Chromosomenpaaren besteht) und konnte es kaum erwarten, dort anzufangen.

Meine Überlegung lautete: Meine DNA bestimmt über meinen Körper, daher kann ich, wenn ich meine DNA verstehe, auch meinen Körper verstehen.

Mein Arbeitsbereich war das Produktmanagement, und was ich mitbrachte, waren zwei Studienabschlüsse und eine Leidenschaft dafür, komplizierte Themen auf einfache Weise zu erklären. Diese Fähigkeit konnte ich dort gut gebrauchen: Ich war dafür zuständig, unseren Kunden die Genforschung zu erklären und sie dazu zu bringen, an unseren Erhebungen teilzunehmen. Wir trugen Daten zusammen, wie es noch nie zuvor gemacht worden war: digital und online, von Millionen Menschen gleichzeitig. Jeder, der mitmachte, war eine Art

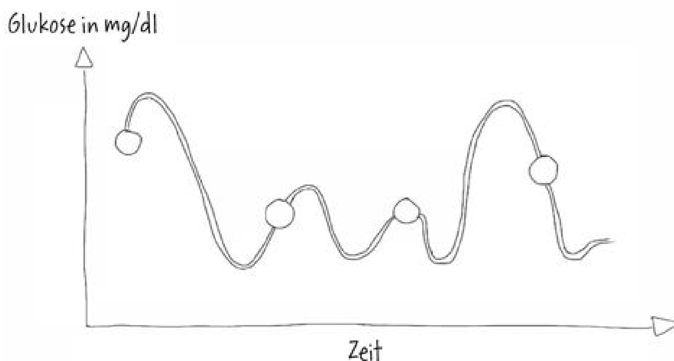
Amateurwissenschaftler, der seinen Beitrag zum kollektiven Wissen über die DNA leistete. Unser Ziel waren Innovationen im Bereich der personalisierten Gesundheitsversorgung, die es ermöglichen würden, individuell abgestimmte Empfehlungen zu geben.

Es war ein toller Arbeitsplatz mit tollen Leuten, tollen Daten und einem tollen Ziel. Die Stimmung im Büro war wie elektrisch aufgeladen.

Als ich die anderen Wissenschaftler im Team irgendwann besser kannte, las ich alle Artikel, die sie veröffentlicht hatten, und löcherte sie mit Fragen dazu. Doch zu meiner Enttäuschung musste ich erkennen, dass die DNA nicht so schicksalsentscheidend war, wie ich gedacht hatte. So kann in unseren Genen beispielsweise eine Neigung zu Diabetes Typ 2 festgeschrieben sein,[8] aber das heißt noch lange nicht, dass wir die Erkrankung auch tatsächlich bekommen. Der Blick in die DNA verrät lediglich, was passieren *kann*. Die meisten chronischen Erkrankungen, von Migräne bis zu Herzkreislaufproblemen, sind weitaus stärker durch die Lebensweise als durch die Gene bedingt. Kurz gesagt, unsere Gene bestimmen nicht darüber, wie wir uns morgens beim Aufwachen fühlen.

Im Jahr 2018 riefen 23andMe eine neue Initiative ins Leben, unter der Leitung des Teams für Gesundheitsforschung und -entwicklung, das dafür zuständig war, ständig mit neuen Ideen aufzuwarten. Damals befasste sich das Team mit der *kontinuierlichen Glukosemessung*.

Die dafür verwendeten kleinen Geräte (die sogenannten »CGMs«) werden auf der Rückseite des Oberarms angebracht und messen ständig den Blutzuckerwert. Sie wurden entwickelt, damit Diabetiker sich nicht mehr in den Finger stechen müssen, wie sie es jahrzehntelang taten, um nur wenige Male am Tag ihren aktuellen Blutzuckerwert zu ermitteln. Mit einem CGM wird er alle paar Minuten gemessen. So entstehen vollständige Glukosekurven, die praktischerweise direkt aufs Handy gesendet werden. Das war ein gewaltiger Fortschritt für Diabetiker, die ihre jeweilige Insulindosis immer auf den aktuellen Blutzuckerwert abstimmen müssen.



Die kontinuierliche Glukosemessung mithilfe von CGMs (der Graph) bildet Glukosespitzen ab, die bei der traditionellen Fingerstich-Methode (markierte Punkte) übersehen werden.

Kurz nachdem das Projekt bei 23andMe angelaufen war, fingen auch Leistungssportler an, CGMs zu tragen, um über den Blutzuckerwert ihre Leistungsfähigkeit und Ausdauer zu optimieren.[9] Und es dauerte nicht lange, bis die ersten wissenschaftlichen Studien veröffentlicht wurden, die mithilfe der Geräte belegten, dass auch Nichtdiabetiker unter einem extrem schwankenden Blutzuckerspiegel leiden konnten.[10]

Als das Team für Gesundheitsforschung und -entwicklung eine neue Studie ankündigte, die sich um Nichtdiabetiker und ihre Reaktion auf Nahrungsmittel drehen sollte, erklärte ich mich sofort bereit, daran teilzunehmen. Ich war immer auf der Suche nach Erkenntnissen, die mich meinen Körper besser verstehen ließen. Doch was nun folgte, hätte ich definitiv nicht erwartet.

Eine Arzthelferin kam in unser Büro, um bei uns vier Freiwilligen das Gerät anzubringen. Wir warteten in einem von Glaswänden umgebenen Konferenzzimmer auf sie und krempelten dann buchstäblich die Ärmel hoch. Nachdem sie die Rückseite meines linken Oberarms mit einem alkoholgetränkten Tuch desinfiziert hatte, setzte sie mir den Applikator auf die Haut. Sie erklärte mir, dass eine Nadel in meinen Arm stechen und einen drei Millimeter langen Faden (die Messelektrode) hineinschieben würde. Dann würde die Nadel wieder herausgezogen, während die Elektrode für zwei Wochen unter meiner Haut bliebe, mit einem selbstklebenden

Transmitter oben drauf.

Eins, zwei … klick! Schon war die Elektrode drin – und es hatte fast gar nicht wehgetan.

Bis der Sensor aktiviert war, dauerte es 60 Minuten, aber von da an konnte ich mit meinem Handy jederzeit meinen Blutzuckerspiegel überprüfen.[11] Die Werte zeigten mir, wie mein Körper reagierte, wenn ich etwas aß (oder eben nicht) und mich bewegte (oder nicht). Ich bekam Botschaften aus meinem *Inneren*. Hallo, lieber Körper!

Wenn ich mich gut fühlte, überprüfte ich meinen Blutzuckerwert. Wenn es mir schlecht ging, überprüfte ich meinen Blutzuckerwert. Beim Sport, beim Aufwachen, beim Schlafengehen überprüfte ich meinen Blutzuckerwert. Mein Körper kommunizierte durch das Auf und Ab der Kurve auf meinem iPhone-Bildschirm mit mir.

Ich fing an, herumzuexperimentieren, und hielt alles fest. Mein Labor war meine Küche, mein Testobjekt ich selbst und meine Hypothese lautete, dass Essen und Bewegung die Glukosekurve nach bestimmten Spielregeln beeinflussen, die sich klar definieren lassen.

Es dauerte nicht lange, bis ich seltsame Muster erkannte: Nachos am Montag – starker Ausschlag nach oben. Nachos am Sonntag – keine Spitze. Bier – Spitze. Wein – keine Spitze. M&Ms nach dem Mittagessen – keine Spitze. M&Ms vor dem Abendessen – Spitze. Nachmittags müde – hoher Blutzuckerwert beim Mittagessen. Den ganzen Tag über putzmunter – sehr konstanter Wert. Ausgehen mit den Freundinnen – Blutzucker-Achterbahn den ganzen Abend lang. Stressige Präsentation bei der Arbeit – Spitze. Meditation – stabiler Wert. Cappuccino, wenn ich gut erholt war – keine Spitze. Cappuccino, wenn ich müde war – Spitze. Brot – Spitze, Brot mit Butter – keine Spitze.

Noch interessanter wurde es, als ich meine psychische Verfassung mit dem Verlauf der Blutzuckerkurve in Verbindung brachte. Meine Konzentrationsprobleme (unter denen ich seit dem Unfall litt) gingen oft mit einer starken Spitze einher, Müdigkeit mit einem tiefen Tal. Bei Heißhungerattacken fuhr mein Glukosewert Achterbahn – es ging mehrmals in kurzer Folge auf und ab. Wenn ich mich schon beim Aufwachen abgeschlagen fühlte, war mein Blutzuckerspiegel in der Nacht hoch gewesen.

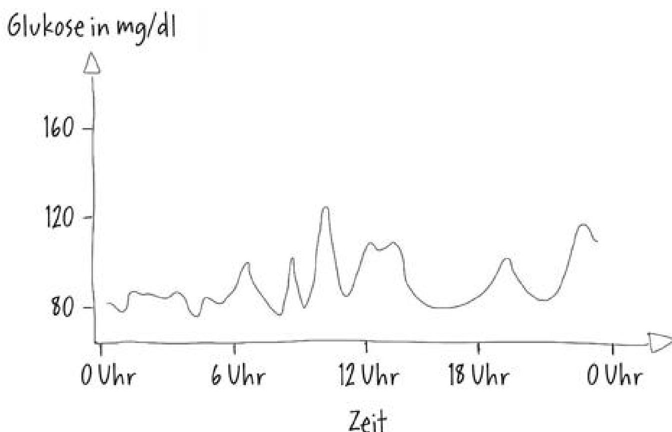
Ich ging die Daten durch, wiederholte viele Versuche und glich meine Überlegungen mit veröffentlichten Studien ab. Um mich wirklich gut zu fühlen, musste ich, wie ich feststellte, ausgeprägte Spitzen und Täler vermeiden. Und das tat ich von nun an: Ich lernte, meine Glukosekurve flach zu halten.

Das führte zu einigen durchschlagenden Entdeckungen über meine Gesundheit. Ich litt nicht mehr unter Konzentrationsschwäche und hatte weniger Heißhungerattacken. Beim Aufwachen fühlte ich mich topfit. Zum ersten Mal seit dem Unfall ging es mir richtig gut.

Also erzählte ich meinen Freunden und Freundinnen davon. Und so nahm das »Glucose Goddess«-Projekt seinen Lauf.

Anfangs erntete ich unverständliche Blicke. Ich zeigte meinen Freunden die Studien und erklärte ihnen, dass auch sie auf eine flache Glukosekurve achten sollten. Schweigen.

Schnell war klar, dass ich eine Möglichkeit finden musste, die Studieninhalte auf eingängige Art und Weise zu vermitteln. Das brachte mich auf die Idee, zur Illustration meine eigenen Glukosedaten zu verwenden. Das Problem war, dass die Erkenntnisse zu Beginn schwer zu fassen waren.

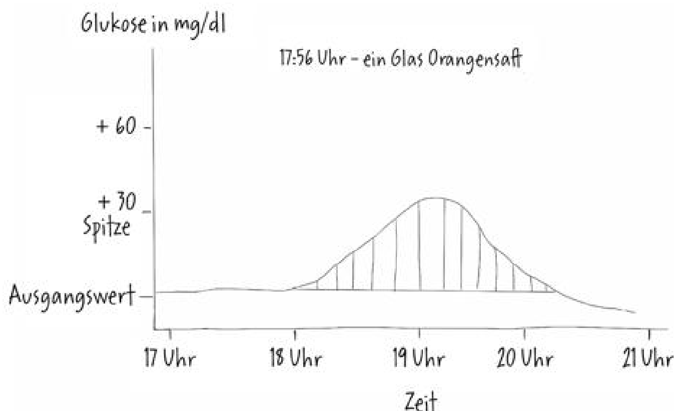


Die Glukosewerte im Verlauf eines Tages, wie sie das CGM-Gerät ausgibt. Es ist unklar, was hier passiert.

Um das Ganze verständlicher zu machen, musste ich mich auf

eine konkrete Zeitspanne beschränken und nur sie in den Blick nehmen. Doch das war mit der zum CGM-Gerät gehörigen App nicht möglich. Also erstellte ich meine eigene Software.

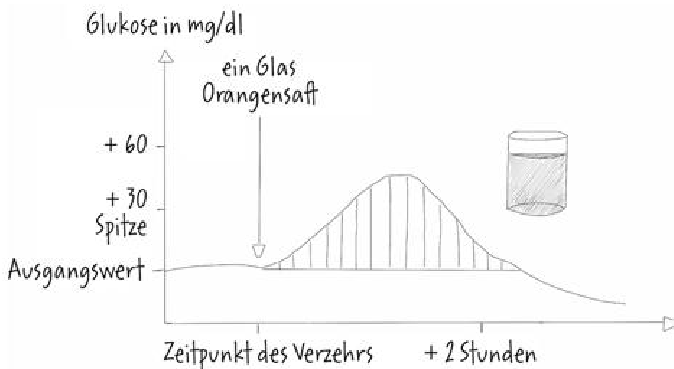
Ich fing an, alles, was ich aß, in einem Tagebuch festzuhalten. Dann schaute ich mir ein Fenster von vier Stunden rund um jeden Eintrag an. Bei »17:56 Uhr – ein Glas Orangensaft« beispielsweise nahm ich den Glukosewert in der Stunde vorher und in den drei Stunden danach in den Blick. Das verschaffte mir eine gute Übersicht darüber, wo der Wert vor dem Saft gelegen hatte und wie er sich während des Trinkens und danach entwickelte.



Ich richtete den Blick auf die vier Stunden rund um das Trinken des Orangensaftes um 17:56 Uhr.

Um das Ganze anschaulicher zu gestalten, verband ich die Punkte zu einer Linie und färbte die Fläche unter der Spitze ein.

Und da auch Wissenschaft gut aussehen sollte, vereinfachte ich die Beschriftung der Achse und fügte rechts ein Bild des entsprechenden Lebensmittels ein. Jetzt sah das Ganze schon viel ansprechender aus.



Das fertige Schaubild, erstellt mit meiner Software. Orangensaft enthält, wie alle Fruchtsäfte, keine Ballaststoffe, aber viel Zucker und erzeugt daher eine Glukosespitze.

Meine Freunde und Verwandten waren fasziniert von diesen Darstellungen. Sie baten mich, weitere Lebensmittel zu testen und ihnen die Ergebnisse zu präsentieren. Und dann fingen sie an, sich selbst CGM-Geräte zu besorgen. Sie schickten mir ihre Daten und ich stellte sie zusammen. So führte eines zum anderen, und nach einiger Zeit reichte meine Zeit nicht mehr aus, um alle Schaubilder zu erstellen. Also programmierte ich eine App, die das automatisch besorgte. Diese App nutzten zuerst meine Freunde, dann Freunde von Freunden und so weiter … sie verbreitete sich wie ein Lauffeuer. Selbst Freunde ohne eigenes Messgerät fingen aufgrund der Erkenntnisse an, ihre Essgewohnheiten zu verändern.

So kam es, dass ich im April 2018 den Instagram-Account @glucosegoddess anmeldete, und als die Community immer größer wurde und die Leute nicht nur auf meine Experimente reagierten, sondern mir auch ihre eigenen Ergebnisse schickten, erkannte ich: Glukose spielt immer und überall eine Rolle.

TEIL 1

WAS IST GLUKOSE?

Kapitel 1

Willkommen im Cockpit – warum Glukose so wichtig ist

Bei dem Bemühen, ein gesundes Leben zu führen, kommt man sich bisweilen vor, als würde man auf dem Weg in die Kabine eines Flugzeugs einen Blick ins Cockpit werfen. Alles sieht furchtbar kompliziert aus: Monitore, Anzeigen, Hebel, blinkende Lichter, Regler, Schalter … Knöpfe links, Knöpfe rechts, Knöpfe oben an der Decke (jetzt mal ernsthaft, warum sind da Knöpfe oben an der *Decke*?). Wir gehen weiter und sind dankbar dafür, dass die Piloten wissen, was sie tun. Als Passagier interessiert uns nur, ob das Flugzeug in der Luft bleibt oder nicht.

Wenn es um unseren Körper geht, sind wir ebenfalls ahnungslose Passagiere, aber – jetzt kommt's – gleichzeitig auch die Piloten. Und wenn wir keine Ahnung haben, wie unser Körper funktioniert, befinden wir uns in einer Art Blindflug.

Wir wissen, wie wir uns gern fühlen würden. Wir wollen mit einem Lächeln auf den Lippen aufwachen, voller Energie und Vorfreude auf den bevorstehenden Tag. Wir wollen fröhlich und ohne Schmerzen durch die Gegend hüpfen, Zeit mit den Menschen verbringen, die uns wichtig sind, und Positivität und Dankbarkeit ausstrahlen. Aber der Weg dorthin ist eine Herausforderung. Die vielen Knöpfe überfordern uns. Was sollen wir tun? Wo fangen wir an?

Am besten beginnen wir bei der Glukose. Warum? Weil das der Hebel im Cockpit ist, der die größte Wirkung hat. Unser Glukosewert lässt sich (dank der kontinuierlichen Messung) gut im Blick behalten, wirkt sich *direkt* auf unser Befinden aus (weil er unser Hungergefühl und unsere Stimmung beeinflusst), und wenn wir ihn im Griff haben, ergeben sich daraus auch viele andere Vorteile.

Wenn unser Blutzuckerspiegel aus dem Gleichgewicht gerät, fangen die Anzeigen an zu blinken und es ertönen Alarmsignale. Wir nehmen zu, unsere Hormone spielen verrückt, wir sind ständig müde, haben Heißhunger auf Zucker, bekommen Pickel und setzen unserem Herzen zu. Wir bewegen uns Schritt für Schritt auf einen Diabetes Typ 2 zu. Wenn unser Körper ein Flugzeug ist, sind die Symptome das Rollen, Nicken und Gieren der außer Kontrolle geratenen Maschine – klare Indikatoren dafür, dass wir dringend etwas unternehmen sollten, um einen Absturz zu verhindern. Um wieder in die ideale Flugposition zu gelangen, müssen wir dafür sorgen, dass unsere Glukosekurve flacher wird.

Doch wie legen wir den Schalter um? Ganz einfach – mithilfe dessen, was auf unserem Teller liegt.

Ja, dieses Buch ist für dich

Eine kürzlich in den USA erschienene Studie ergab, dass nur zwölf Prozent der Menschen über einen gesunden Stoffwechsel verfügen,[12] was bedeutet, dass nur zwölf Prozent einen optimal funktionierenden Körper haben – und das betrifft auch den Blutzuckerspiegel. Auch wenn wir für andere Länder über keine genauen Zahlen verfügen, wissen wir, dass es mit der Stoffwechselgesundheit und den Glukosewerten überall bergab geht. Daher ist es relativ wahrscheinlich, dass *du* – und mit dir neun von zehn Menschen in deiner Umgebung – dich gerade auf einer Glukose-Achterbahn befindest, ohne es zu wissen.

Hier sind einige Fragen, die du dir stellen kannst, um herauszufinden, ob dein Blutzuckerspiegel starke Schwankungen erfährt:

- Hast du den ärztlichen Rat bekommen, abzunehmen?
- Versuchst du abzunehmen, aber es klappt nicht so richtig?
- Beträgt dein Taillenumfang mehr als 100 Zentimeter (als Mann) bzw. mehr als 90 Zentimeter (als Frau)? (Zur Erkennung unbemerkter Erkrankungen eignet sich der Taillenumfang besser als der BMI.)[13]
- Leidest du tagsüber an starken Hungerattacken?
- Bist du gereizt oder aggressiv, wenn du Hunger hast?

- Musst du alle paar Stunden etwas essen?
- Fängst du an zu zittern oder wird dir schwindelig, wenn sich eine Mahlzeit verschiebt?
- Hast du ständig Heißhunger auf Süßes?
- Fallen dir am späten Vormittag oder nachmittags die Augen zu – oder bist du immer müde?
- Brauchst du Koffein, um den Tag zu überstehen?
- Kannst du schlecht schlafen oder wachst mit Herzrasen auf?
- Leidest du an Energieeinbrüchen, bei denen dir der Schweiß ausbricht oder dir übel wird?
- Hast du Akne, Ausschläge oder andere Hautprobleme?
- Leidest du an Angstzuständen, Depressionen oder einer affektiven Störung?
- Hast du starke Konzentrationsprobleme?
- Leidest du an Stimmungsschwankungen?
- Bist du häufig erkältet?
- Hast du Sodbrennen oder Gastritis?
- Leidest du an hormonellem Ungleichgewicht, PMS, Unfruchtbarkeit oder PCOS? Bleibt deine Periode manchmal aus?
- Ist dir je gesagt worden, dass dein Blutzuckerspiegel zu hoch sei?
- Leidest du an einer Insulinresistenz?
- Leidest du an Prädiabetes oder Diabetes Typ 2?
- Leidest du an einer nicht alkoholischen Fettleber?
- Hast du Herzprobleme?
- Hast du Probleme im Umgang mit einem Schwangerschaftsdiabetes?
- Hast du Probleme im Umgang mit Diabetes Typ 1?

Und die wichtigste Frage: Glaubst du, dass es dir besser gehen könnte, als es aktuell der Fall ist? Wenn die Antwort Ja lautet, lies weiter.

Was dieses Buch leisten kann – und was nicht

Bevor wir zur Sache kommen, ist es wichtig, dass du dir bewusst machst, welche Schlussfolgerungen sich *nicht* aus diesem Buch ziehen lassen. Lass es mich erklären.

Als Jugendliche war ich eine Zeit lang Veganerin. Es war eine *schlechte* vegane Ernährung – statt mir nährstoffreiche Kichererbseneintöpfe zu kochen und knusprig gebratenen Tofu und Edamame (gedünstete und gesalzene Sojabohnen) auf den Teller zu laden, schob ich mir (vegane) Oreo-Kekse und (vegane) Pastagerichte rein. Alles, was ich aß, war qualitativ schlecht und verursachte Glukosespitzen. Ich bekam lauter Pickel und war ständig müde.

Als junge Erwachsene verschrieb ich mich dann der Keto-Diät – einer *schlechten* Keto-Diät. Ich hatte gehofft, dadurch abzunehmen, doch stattdessen nahm ich zu, weil ich anstelle der verpönten Kohlenhydrate einfach nur noch Käse aß. Das war eine so große Belastung für meinen Hormonhaushalt, dass meine Periode ausblieb.

Je mehr ich lernte, desto klarer wurde mir, dass extreme Ernährungsweisen keine Vorteile mit sich bringen – vor allem, weil sich die Vorgaben leicht missbrauchen lassen (es gibt sehr ungesundes veganes Essen und sehr ungesundes Keto-Essen). Die »Diäten«, die wirklich funktionieren, sind die, die für einen möglichst stabilen Glukose-, Fruktose- und Insulinspiegel sorgen. Wer bei einer veganen oder einer Keto-Ernährung auf die richtigen Dinge achtet, kriegt das hin. Und wenn eine andere Ernährungsweise zum Erfolg führt – das heißt, wenn sie einer Erkrankung entgegenwirkt oder überschüssige Kilos verschwinden lässt –, dann aus demselben Grund. Was wir wirklich anstreben sollten, ist ein nachhaltiger Lebenswandel, keine Diät, und auf unserem Teller ist Platz für ein bisschen von allem … selbst Zucker. Die Erkenntnis, wie Glukose wirkt, hat mir das noch klarer vor Augen geführt.

Trotzdem möchte ich hier zur besseren Einordnung drei wichtige Informationen anführen, die du beim Lesen im Hinterkopf behalten solltest.

Erstens: **Glukose ist nicht alles.**

Manche Lebensmittel haben keine Auswirkungen auf den Blutzuckerspiegel, sind aber trotzdem nicht gut für die Gesundheit. So lassen beispielweise industriell verarbeitete Öle und Transfette unsere Organe altern, sie schädigen sie und lösen Entzündungen aus, verursachen aber keine Glukosespitze. Ein weiteres Beispiel ist Alkohol – auch wenn er unseren Blutzuckerspiegel nicht in die Höhe treibt, ist er

trotzdem noch lange nicht gesund.

Glukose ist nicht alles. Es gibt andere Faktoren, die unsere Gesundheit beeinflussen, etwa Schlaf, Stress, Bewegung, zwischenmenschliche Beziehungen und die medizinische Versorgung. Neben dem Thema Fett spielt zudem die Fruktose eine große Rolle, und auch Insulin ist von enormer Bedeutung. Dazu komme ich später noch. Doch leider lassen sich der Fruktose- und der Insulinspiegel schwer dauerhaft überwachen. Der Glukosespiegel ist der einzige, den wir ständig im Blick behalten können, ganz bequem von der Couch aus, und die gute Nachricht lautet, dass wir zusammen mit der Glukosekurve auch die Fruktose- und die Insulinkurve flach halten. Das liegt daran, dass Fruktose in Lebensmitteln immer Hand in Hand mit Glukose daherkommt und Insulin etwas ist, das unsere Bauchspeicheldrüse in Reaktion auf Glukose ausschüttet. Wenn wissenschaftliche Studien Angaben zum Insulinspiegel enthalten (in klinischen Zusammenhängen wird er häufig überwacht), gehe ich auch darauf ein, welche Auswirkungen die Hacks in diesem Buch auf ihn haben.

Zweitens: **Entscheidend ist immer der Zusammenhang.** Meine Mutter schickt mir oft Bilder von Produkten im Supermarkt, bei denen sie nicht weiß, ob sie sie kaufen soll oder nicht. »Gut oder schlecht?«, fragt sie dann. Ich antworte immer: »Kommt darauf an – was würdest du stattdessen essen?«

Wir können nicht einfach sagen, ob ein Lebensmittel gut oder schlecht ist – alles ist relativ. Ballaststoffreiche Nudeln sind »gut« im Vergleich zu normalen Nudeln, aber »schlecht« im Vergleich zu Gemüse. Hafer-Cookies sind »schlecht« im Vergleich zu Mandeln, aber »gut« im Vergleich zu einer Dose Coca-Cola. Das Problem ist klar, oder? Es reicht nicht, sich die Glukosekurve eines einzigen Lebensmittels anzusehen und über seinen Wert zu entscheiden. Man muss es mit den Alternativen vergleichen.

Zu guter Letzt möchte ich darauf hinweisen, dass **alle meine Empfehlungen wissenschaftlich belegt sind**. Jedes Glukoseschaubild in diesem Buch dient dazu, die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu illustrieren, die ich nenne und zitiere. Ich ziehe keine allgemeinen Schlussfolgerungen aus den Glukoseexperimenten einzelner Personen oder meinen eigenen Versuchsreihen und hoffe, dass du es auch nicht tun

wirst. Mein Ausgangspunkt ist immer die Forschung: Ich suche wissenschaftliche Studien heraus, die erklären, wie eine bestimmte Gewohnheit für eine flachere Glukosekurve sorgt – etwa einen Aufsatz darüber, dass zehn Minuten moderate Bewegung nach dem Essen die durch die Mahlzeit verursachte Glukosespitze reduzieren. In diesen Untersuchungen ist das Experiment an einer großen Anzahl von Personen durchgeführt worden, und die Forscher haben daraus ein allgemeingültiges Ergebnis abgeleitet, das statistisch belegbar ist. Mir geht es dann lediglich darum, ein gutes Bild für die jeweiligen Erkenntnisse zu finden. Also nehme ich ein beliebtes Lebensmittel, das unseren Glukosespiegel in die Höhe treibt, wenn wir es verzehren, etwa eine Tüte Chips. Dann esse ich an einem Vormittag einfach nur eine Tüte Chips und dokumentiere, was danach mit meinem Blutzuckerspiegel passiert. Am nächsten Vormittag wiederhole ich den Vorgang – nur dass ich jetzt einen zehnminütigen Spaziergang anschließe. Die zweite Spitze fällt geringer aus, genau wie es die Studie erklärt. Daraus mache ich dann eine Grafik, um zu zeigen, dass ein Spaziergang nach dem Essen die Glukosespitze reduziert. Es kommt auch vor, dass nicht ich, sondern ein anderes Mitglied der »Glucose Goddess«-Community den Test zur Illustration durchgeführt hat.

Wenn dein Körper also das Flugzeug ist und du gleichzeitig Pilot und Passagier bist, dann betrachte diese drei Vorbehalte bitte als Sicherheitsanweisung. Jetzt, wo du weißt, dass eine möglichst flache Glukosekurve der beste Ansatz ist, um deinen Körper wieder auf Flughöhe zu bringen, schnall dich an: Die Reise geht los – jetzt erfahren wir, woher die Glukose kommt.

Kapitel 2

Auftritt Jerry – wie Pflanzen Glukose produzieren

Pflanzen bekommen einfach nicht genug Anerkennung, was vielleicht daran liegt, dass sie ihre Heldentaten selten herausposaunen. (Wie auch?) Doch wenn der Kaktus auf deinem Schreibtisch sprechen könnte, würde er dich mit der Geschichte seiner Vorfahren beeindrucken – schließlich waren sie diejenigen, die den wichtigsten biologischen Prozess auf Erden erfanden: die Fotosynthese.

Vor Millionen Jahren war unser Planet nur ein karger Felsbrocken voller Wasser und Schlamm. Das Leben bestand ausschließlich aus Bakterien und sich windenden Würmern in den Ozeanen. Keine Bäume, keine zwitschernden Vögel und ganz sicher keine Säugetiere oder Menschen.

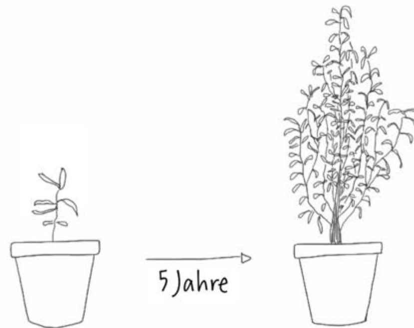
Doch dann spielte sich irgendwo in einer Ecke unseres Blauen Planeten – vielleicht dort, wo sich heute Südafrika befindet – etwas Magisches ab. Nach Millionen Jahren voller Versuche und Fehlschläge spross ein winziger Pflanzentrieb aus der Erdkruste, entfaltete ein erstes Blatt und schlug damit ein ganz neues Kapitel in der Geschichte des Lebens auf.

Was für eine Leistung! Wie hatte der Trieb das geschafft?

Früher ging man davon aus, dass Pflanzen »Erdfresser« seien und aus dem Boden in ihrer Umgebung entstünden. In den 1640er-Jahren machte sich ein flämischer Forscher namens Johan Baptista van Helmont daran, herauszufinden, ob das wirklich stimmte. Er führte einen auf fünf Jahre angelegten Versuch durch, das *Weidenexperiment*, das der Menschheit zu zwei Erkenntnissen verhalf: Erstens, dass van Helmont ein sehr geduldiger Mann war, und zweitens, dass sich Pflanzen *nicht* aus Erde bilden.

Van Helmont pflanzte einen 2,25 Kilogramm schweren Weidenschössling in einen großen Topf mit genau 90

Kilogramm Erde. In den folgenden fünf Jahren goss er das Bäumchen regelmäßig und schaute ihm beim Wachsen zu. Als die fünf Jahre vergangen waren und ein richtiger Baum entstanden war, nahm van Helmont ihn aus dem Topf und wog ihn erneut. Jetzt war er 76,5 Kilogramm schwer, wog also 74,25 Kilo mehr als am Anfang. Doch noch wichtiger war: Das Gewicht der Erde in dem Topf war praktisch gleich geblieben. Das bedeutete, dass die zusätzlichen 74,25 Kilogramm Baum irgendwo anders hergekommen sein mussten.



Das Weidenexperiment bewies, dass Pflanzen nicht aus Erde entstehen.

Aber wie bilden Pflanzen dann ihre … Pflanzenteile, wenn nicht aus Erde? Zurück zu dem kleinen Trieb, der gerade das Licht der Welt erblickt hat. Nennen wir ihn Jerry.

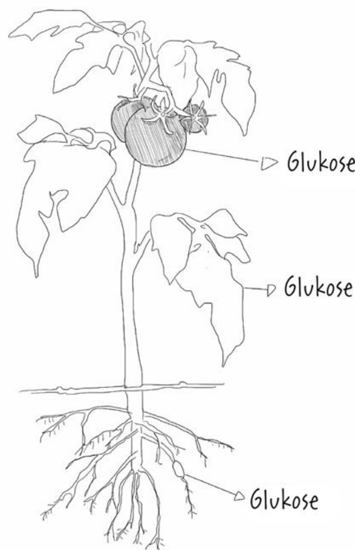
Jerry war der Erste, der auf eine sehr elegante Lösung gekommen war: Er war fähig, nicht Erde, aber *Luft* in Materie umzuwandeln. Dazu verband Jerry Kohlendioxid (aus der Luft) und Wasser (aus der Erde, aber nicht die Erde selbst) mithilfe der Energie des Sonnenlichts zu einer noch nie da gewesenen Substanz, die er nutzte, um daraus seine Bestandteile aufzubauen. Diese Substanz nennen wir heute Glukose. Ohne Glukose gäbe es keine Pflanzen und kein Leben.

Nach dem Weidenexperiment versuchten Scharen von Wissenschaftlern jahrhundertelang zu verstehen, *wie* die Pflanzen taten, was sie taten. Zu diesem Zweck führten sie Experimente mit Kerzen, vakuumverschlossenen Gläsern und

vielen verschiedenen Sorten Algen durch.

Die Männer, die das Rätsel schließlich lösten, waren drei amerikanische Forscher namens Melvin Calvin, Andrew Benson und James Bassham. Sie tauften den Prozess, für dessen Entdeckung Calvin 1961 den Chemie-Nobelpreis erhielt, auf den Namen »Calvin-Benson-Bassham-Kreislauf«. Die populäre Bezeichnung, wenn es darum geht, Kohlendioxid und Wasser mithilfe von Sonnenenergie in Glukose zu überführen, ist Fotosynthese.

Ich bin ein bisschen neidisch auf das, was die Pflanzen können. Sie müssen nie in den Supermarkt gehen, sondern erschaffen sich ihre Nahrung selbst. Wenn wir Menschen auch dazu in der Lage wären, könnten wir einfach die Moleküle aus der Luft einatmen, uns in die Sonne setzen und eine cremige Linsensuppe in unserem Magen erzeugen, ohne dafür einkaufen, kochen oder schlucken zu müssen.



Durch die Fotosynthese verwandeln Pflanzen einen sonnigen Nachmittag in Glukose und verwenden diese in verschiedenen Formen zum Wachsen. Hier sehen wir Wurzeln, Blätter und Früchte.

Ist die Glukose einmal da, kann die Pflanze sie entweder aufspalten, um ihre Energie zu nutzen, oder sie ganz lassen,

um sie als Baustein zu verwenden. Und einen besseren Baustein kann man sich nicht wünschen. Glukose ist so klein und flexibel, dass 500.000 Glukosemoleküle in den Punkt am Ende dieses Satzes passen würden. Aus ihr entstehen starre Stängel, nachgiebige Blätter, fein verästelte Wurzeln oder saftige Früchte. So wie sich aus ein und demselben Element (Kohlenstoff) Diamanten und Bleistiftminen herstellen lassen, können Pflanzen aus Glukose ganz verschiedene Dinge bauen.

Starke Stärke

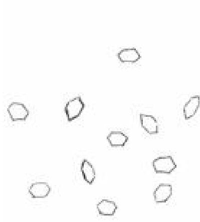
Eine der Substanzen, die Pflanzen aus Glukose bilden können, ist *Stärke*.

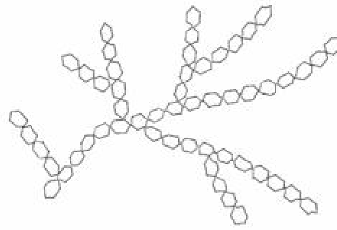
Eine lebende Pflanze muss jederzeit auf einen Energievorrat zugreifen können. Doch sollte die Sonne einmal nicht scheinen, weil es bewölkt oder dunkel ist, kann keine Fotosynthese stattfinden und der Organismus nicht mit der Glukose versorgt werden, die er zum Überleben benötigt. Um dieses Dilemma zu lösen, produzieren Pflanzen tagsüber mehr Glukose, als sie brauchen, und lagern sie für später ein.[14]

Das Problem ist, dass es nicht ganz einfach ist, Glukose zu speichern. Sie neigt von Natur aus dazu, in die Umgebung zu entschwinden, wie eine Horde Kinder auf dem Schulhof, wenn die Pause beginnt: Die Kinder flitzen in alle Richtungen davon, völlig unkontrollierbar und unvorhersehbar, doch wenn der Unterricht wieder beginnt, lassen sie sich von den Lehrern zusammenrufen und sitzen dann (größtenteils) still und leise auf ihren Stühlen. Ganz ähnlich verfahren auch Pflanzen mit der Glukose.

Sie bauen auf die Unterstützung von kleinen Helfern namens *Enzymen* – Schulassistenten, wenn man so will –, die die Glukosemoleküle zusammenführen und dafür sorgen, dass sie einander an die Hand nehmen: linke Hand an rechte Hand, linke Hand an rechte Hand, Hunderte und Tausende Male. Das Ergebnis ist eine lange Kette aus Glukosemolekülen, die nicht mehr in alle Richtungen davonflitzen.

Glukose in dieser Form nennt sich *Stärke*. Und die lässt sich in kleinen Mengen in der gesamten Pflanze speichern, vor allem aber in den Wurzeln.





Um Glukose zu speichern, fügen Pflanzen die Moleküle zu langen Ketten zusammen – Stärke.

Bete, Kartoffeln, Möhren, Sellerie, Pastinaken, Steckrüben und Yams sind allesamt Wurzeln, die Stärke enthalten. Auch in Samen findet sich Stärke, denn sie liefert die notwendige Energie, damit daraus eine Pflanze erwachsen kann. Reis, Haferflocken, Mais, Weizen, Gerste, Bohnen, Erbsen, Linsen, Sojabohnen und Kichererbsen sind Samen und enthalten deshalb ebenfalls Stärke.



Wurzelgemüse und Samen sind prall mit Stärke gefüllt.

Im Klassenzimmer der Stärke herrscht Disziplin – so sehr, dass das Wort von »stark« abgeleitet ist.

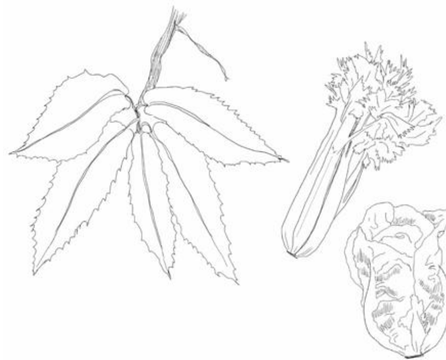
Stärke ist wirklich stark, aber das heißt nicht, dass sie nicht flexibel wäre. Mit dem richtigen Werkzeug lässt sie sich

auseinanderbauen. Immer wenn Pflanzen Glukose brauchen, schicken sie ein Enzym namens α-Amylase zu den Wurzeln, damit es dort einen Teil der Glukose aus den Stärkeketten löst. *Schnipp* – schon ist das Glukosemolekül frei und kann als Energiequelle oder als Baustein verwendet werden.

Zähe Zellulose

Ein weiteres Enzym (es gibt viele verschiedene) tritt auf den Plan, wenn eine andere Aufgabe zu erledigen ist – die Produktion von *Zellulose*. Statt die Glukosemoleküle Hand in Hand aneinanderzureihen wie bei der Stärke, verbindet dieses Enzym jeweils eine Hand mit einem Fuß.[15] Die so entstandene Kette wird als Zellulose bezeichnet. Diese Substanz ist so wichtig wie der Mörtel zwischen den Steinen eines Hauses. Sie ermöglicht den Pflanzen, in die Höhe zu wachsen, ohne umzukippen. Die meiste Zellulose findet sich in Stämmen, Ästen, Blüten und Blättern, aber sie ist auch in Wurzeln und Früchten enthalten.

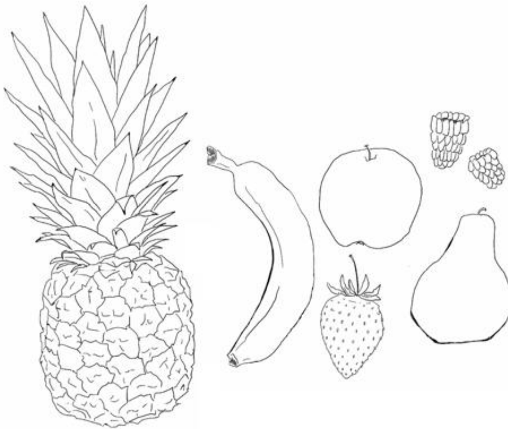
Wir Menschen haben schnell eine praktische Nutzanwendung für die Zellulose gefunden: Sie wird seit der Erfindung des ägyptischen Papyrus zu Schreibmaterial verarbeitet. Heute gewinnen wir sie aus Baumstämmen, polymerisieren sie und machen daraus massenweise Papier. Wenn du diese Worte in gedruckter Form liest, so liest du ein Buch über Glukose auf Glukose.



Die meiste Zellulose ist in Stämmen, Ästen und Blättern enthalten.

Würde man an Glukose lecken, so würde sie süß schmecken. Dennoch überführen Pflanzen einen Teil der Glukose in ein *noch süßeres* Molekül namens *Fruktose*, das etwa 2,3-mal so süß ist wie Glukose.[16]

Diese Fruktose konzentrieren sie dann in Früchten – etwa in Äpfeln, Kirschen oder Kiwis –, die sie von ihren Ästen baumeln lassen. Der Zweck der Fruktose besteht darin, Früchte für Tiere unwiderstehlich zu machen. Und warum wollen Pflanzen, dass Tiere ihre Früchte fressen? Weil sie ihre Samen darin verstecken. Das ist der Schlüssel zur Vermehrung: Pflanzen hoffen, dass die Samen unbemerkt bleiben, bis sie am anderen Ende des Fressers wieder herauskommen. So verbreiten sich die Samen in alle Himmelsrichtungen und stellen das Überleben der Pflanze sicher.



Früchte stecken voller Fruktose.

Ein Großteil der Fruktose in einer Pflanze wird auf diese Weise genutzt, aber eine geringe Menge verbindet sich mithilfe eines weiteren Enzyms zeitweilig mit Glukose. Das so entstandene Molekül heißt Saccharose. Saccharose dient den Pflanzen dazu, Energie platzsparender zu speichern (ein Saccharosemolekül ist etwas kleiner als ein Glukose- und ein

Fruktosemolekül nebeneinander, sodass mehr Energie auf weniger Raum passt). Für Pflanzen ist Saccharose also eine geniale Speicherlösung, aber auch für uns hat sie eine enorme Bedeutung. Wir verwenden sie jeden Tag, allerdings unter einem anderen Namen – Tafelzucker.

Stärke, Zellulose, Fruktose und Saccharose – die verschiedenen Formen, die Glukose annehmen kann – existieren dank der Fotosynthese. Und so bereitete Jerrys elegante Lösung dem Rest des Lebens auf der Erde den Weg.

Kapitel 3

Familiensache – wie die Glukose in den Blutkreislauf gelangt

Das Glukoseverbrennungssystem, das die Pflanzen entwickelten, setzte sich bei allen Lebewesen durch, von den Dinosauriern über die Delfine bis hin zu den Mäusen. 449 Millionen Jahre nach dem Sprießen der ersten Pflanze kamen die Menschen – und auch sie verbrannten Glukose.

Unsere Zellen brauchen – wie die Zellen aller Tiere und Pflanzen – Energie, um am Leben zu bleiben, und ihre bevorzugte Quelle dafür ist Glukose. Jede unserer Zellen bezieht die Energie zur Erfüllung ihrer jeweiligen Funktion aus diesem Molekül. Die Herzzellen nutzen sie, um sich zusammenzuziehen, die Gehirnzellen, um Signale weiterzuleiten, die Zellen im Ohr zum Hören, die Zellen im Auge zum Sehen, die Magenzellen zum Verdauen, die Hautzellen, um Verletzungen zu schließen, und die roten Blutkörperchen, um Sauerstoff bis in die Füße zu transportieren, damit wir die ganze Nacht durchtanzen können.

Pro *Sekunde* verbrennt unser Körper fast acht Trillionen Glukosemoleküle.[17] Bildlich ausgedrückt bedeutet das: Wäre jedes Glukosemolekül ein Sandkorn, würden wir *alle zehn Minuten* den gesamten Sand an allen Stränden der Erde verfeuern.[18]

Man kann also mit Fug und Recht behaupten, dass wir Menschen eine gewaltige Menge an Energie benötigen.

Es gibt nur ein klitzekleines Problem: Menschen sind keine Pflanzen. Egal, wie sehr wir uns anstrengen, wir schaffen es nicht, aus Luft und Sonnenlicht Glukose zu erzeugen. (Ich selbst habe schon einmal versucht, am Strand Fotosynthese zu betreiben – es geht nicht.)

Für uns besteht die gängigste (aber nicht die einzige)

Möglichkeit, an Glukose zu kommen, darin, sie zu essen.

Stärke

Als ich elf Jahre alt war, führten wir im Biologieunterricht ein Experiment durch, an das ich mich bis heute erinnere. Es war die zweite Stunde, und alle Schüler bekamen eine Scheibe Weißbrot.

Während wir noch verwirrte Blicke wechselten, erklärte uns die Lehrerin, wir sollten die ganze Scheibe in den Mund stecken und kauen – und zwar eine Minute lang, ohne dem Impuls zu schlucken nachzugeben. Das war eine merkwürdige Aufforderung, aber deutlich interessanter als das, was wir normalerweise in Bio machten, also legten wir los.

Nach etwa 30-mal Kauen geschah etwas Überraschendes: Der Geschmack des Brotes veränderte sich – es wurde süß!

In meinem Mund verwandelte sich Stärke in Glukose.

Eine Scheibe Brot besteht größtenteils aus Mehl. Mehl erhält man durch das Mahlen von Weizenkörnern, die, wie wir wissen, voller Stärke sind. Das gilt genauso für Pizzateig, Kekse, Kuchen, Nudeln … all diese Lebensmittel bestehen aus Mehl und damit auch aus Stärke. Beim Essen spalten wir die Stärke in Glukose auf, und zwar mithilfe des gleichen Enzyms, das die Pflanzen dafür einsetzen: α-Amylase.[19]

Dieser Vorgang geht extrem schnell und findet für gewöhnlich größtenteils im Verdauungstrakt statt, wo wir ihn nicht bemerken. Die α-Amylase-Enzyme kappen die Verbindungen innerhalb der Ketten und setzen die Glukosemoleküle frei. Schon rennen sie wieder wie wild auf dem Schulhof herum.

Die Enzyme, die diese lebenswichtige Aufgabe übernehmen, sind jedoch auch in unserem Speichel enthalten. Wenn wir stärkehaltige Lebensmittel lange genug kauen, verschaffen wir den Enzymen ausreichend Zeit, ihr Werk auch im Mund zu tun. Und das schmeckt man – so viel machte das Experiment deutlich.

Obst

Obst hingegen schmeckt von Anfang an süß. Das liegt daran, dass es Glukosemoleküle enthält, die nicht in Ketten gebunden sind und deshalb süß schmecken, außerdem Fruktose, die noch süßer schmeckt, sowie die Kombination aus beidem

namens Saccharose – süßer als Glukose, aber nicht so süß wie Fruktose.

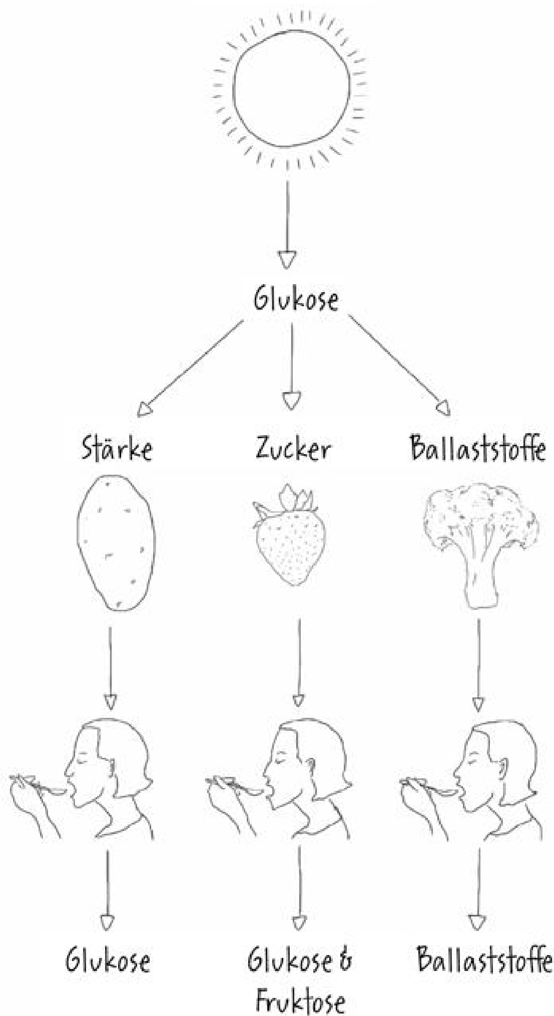
Die in Obst enthaltene Glukose lässt sich direkt verwenden, ohne dass etwas passieren müsste. Saccharose hingegen muss aufgespalten werden, von einem Enzym, das sie in Glukose- und Fruktosemoleküle zerlegt, aber das geht sehr schnell – es dauert nur einen Sekundenbruchteil.

Mit der Fruktose verhält es sich ein bisschen komplizierter. Nach dem Verzehr wird ein Teil von ihr im Dünndarm wieder in Glukose überführt, während der Rest Fruktose bleibt.[20] Beide Substanzen gelangen durch die Darmwand hindurch in unseren Blutkreislauf. Was dann passiert, beschreibe ich später, doch wir sollten uns schon jetzt merken, dass Fruktose, anders als Glukose, nicht für die Aufrechterhaltung der Systeme unseres Körpers gebraucht wird. Wir nehmen heutzutage eine Menge überschüssiger Fruktose zu uns, weil wir viel mehr Saccharose essen als früher (die ja, wie schon erwähnt, zur Hälfte aus Glukose und zur Hälfte aus Fruktose besteht).

Und was ist mit der Zellulose? Nun, ihr steht ein besonderes Schicksal bevor.

Ballaststoffe

Enzyme sind in der Lage, die Verbindungen innerhalb der Stärkeketten und der Saccharosemoleküle zu kappen, aber es gibt kein Enzym, das Zellulose aufspalten könnte. Sie wird nicht wieder in Glukose zurückverwandelt. Solche Moleküle, die einfach so bestehen bleiben, wie sie sind, wenn wir sie zu uns nehmen, nennen wir in der Ernährungswissenschaft Ballaststoffe. Sie wandern vom Magen durch den Dünndarm in den Dickdarm. Und das ist gut, denn obwohl die Ballaststoffe nicht wieder zu Glukose werden und damit nicht als Energiequelle für die Zellen dienen, stellen sie einen wichtigen Bestandteil unserer Ernährung dar und spielen eine große Rolle bei der Verdauung: Sie sorgen für einen gesunden Stuhlgang, für ein gutes Mikrobiom und vieles mehr.



Alle Teile einer Pflanze, die wir essen, werden im Verlauf der Verdauung wieder zu Glukose (und Fruktose), mit Ausnahme der Ballaststoffe, die unverändert bleiben.

Ein Elternteil, vier Geschwister

Stärke, Ballaststoffe, Fruktose und Saccharose sind wie vier Geschwister mit unterschiedlichen Charakteren. Egal, wie sehr sie sich darüber streiten, wer sich wessen Klamotten ausgeliehen hat – sie sind alle miteinander verwandt, weil sie

vom gleichen Elternteil abstammen, nämlich von der Glukose.

Man könnte fast auf die Idee kommen, ihnen einen gemeinsamen Familiennamen zu geben.

Im Jahr 1969 verfasste eine Gruppe von Wissenschaftlern einen 20 Seiten langen Text mit dem Titel »Vorläufige Regeln zur Bezeichnung der Kohlenhydrate, Teil 1, 1969« und präsentierte ihn der Fachwelt.[21]

Seitdem ist es üblich, diese Familie die »Kohlenhydrate« zu nennen. Warum gerade »Kohlenhydrate«? Weil es um Verbindungen aus Kohlenstoff und Wasser (griechisch: *hydros*) geht, denn genau die entstehen bei der Fotosynthese.

Im Bereich der Ernährung bekamen die Kohlenhydrate später sogar noch einen Spitznamen – »Carbs«, die Abkürzung des englischen Begriffs *carbohydrates*.

Kohlenhydrate = Stärke und Ballaststoffe und Zucker (Glukose, Fruktose, Saccharose)

Wie man sieht, entschlossen sich die Wissenschaftler, innerhalb der Familie der Kohlenhydrate (zu der Stärke, Ballaststoffe, Glukose, Fruktose und Saccharose zählen) noch eine Untergruppe zu bilden, der die kleinsten Moleküle angehören: Glukose, Fruktose und Saccharose. Diese Untergruppe heißt *Zucker*. Dabei ist der wissenschaftliche Begriff »Zucker« nicht deckungsgleich mit unserem Tafelzucker, auch wenn sich dieser Tafelzucker aus Saccharosemolekülen, also einem Bestandteil des Zuckers im wissenschaftlichen Sinne, zusammensetzt. So ist das eben mit den wissenschaftlichen Bezeichnungen.

Die Mitglieder der Kohlenhydratfamilie sind in unterschiedlicher Gewichtung in Pflanzen vertreten. So enthält beispielsweise Brokkoli viele Ballaststoffe und wenig Stärke, Kartoffeln hingegen enthalten viel Stärke und wenige Ballaststoffe und Pfirsiche hauptsächlich Zucker und eine geringe Menge an Ballaststoffen (ganz ohne Ballaststoffe kommt keine Pflanze aus).

Etwas verwirrend ist jedoch, dass Leute, wenn sie über Ernährung sprechen, oft nur Stärke und Zucker meinen, wenn sie »Kohlenhydrate« sagen. Die Ballaststoffe lassen sie außen vor, weil diese nicht wie ihre Geschwister in den Blutkreislauf aufgenommen werden. Deshalb hört man Sätze wie: »Brokkoli hat wenig Kohlenhydrate, aber viele Ballaststoffe.«

Wissenschaftlich korrekt müsste es heißen: Brokkoli enthält viele Kohlenhydrate, aber die meisten davon sind Ballaststoffe.

Ich werde mich hier an die verbreitete Sprechweise halten, weil sie dem entspricht, was wir im Alltag hören (trotzdem wollte ich zunächst über die wissenschaftlichen Tatsachen aufklären!). Wenn ich »Kohlenhydrate« sage, dann rede ich über Lebensmittel mit viel Stärke (Kartoffeln, Nudeln, Reis, Brot und so weiter …) und Zucker (Obst, Kuchen, Kekse etc.), aber nicht über Gemüse, weil das größtenteils aus Ballaststoffen und nur zu geringen Teilen aus Stärke besteht. Außerdem sage ich »Zucker«, wenn ich Tafelzucker meine, wie die meisten von uns.

Was würde passieren, wenn wir keine Glukose zu uns nähmen?

Da die Glukose so wichtig für uns ist, fragst du dich vielleicht, wie so mancher Fleischfresser überlebt. Schließlich gibt es eine Menge Tiere, die keine Pflanzen fressen (etwa Delfine, die sich von Fischen, Quallen und Tintenfischen ernähren), und auch manche Menschen sind in Regionen beheimatet, wo weit und breit kein Obst und Gemüse wächst, etwa in der eisigen russischen Steppe, und haben dementsprechend auch lange keine pflanzliche Nahrung zu sich genommen.[22]

Ganz einfach – da Glukose für unsere Zellen so wichtig ist, *produziert unser Körper eben selbst welche*, wenn wir keine zu uns nehmen. Echt wahr: Wir können zwar keine Fotosynthese betreiben und Glukose aus Luft, Wasser und Sonnenlicht erzeugen, aber wir können sie aus dem erschaffen, was wir essen – aus Fett oder Proteinen. Dafür ist unsere Leber zuständig, in einem Prozess namens *Glukoneogenese*, das ist die Zuckererzeugung im Körper.

Und unser Körper kann sich sogar noch weiter anpassen: Wenn Glukose Mangelware ist, sind viele Zellen in der Lage, ihre Energie stattdessen aus Fett zu gewinnen. Das nennt sich *metabolische Flexibilität*. (Die einzigen Zellen, die immer auf Glukose angewiesen sind, sind die roten Blutkörperchen und einige Hirnzellen.)

Tatsächlich schränken manche Ernährungsansätze wie die Atkins- und die Keto-Diät bewusst die Zufuhr von

Kohlenhydraten ein, um den Glukosespiegel extrem niedrig zu halten und den Körper so zur Fettverbrennung anzutreiben. Dieser Vorgang nennt sich *ernährungsbedingte Ketose* und ist gelebte metabolische Flexibilität.

Es stimmt also, dass wir rein biologisch keine Kohlenhydrate benötigen (wir müssen keinen Zucker essen, um zu überleben), aber sie stellen eine schnell verfügbare Energiequelle und einen schmackhaften Teil unserer Ernährung dar, und das schon seit Jahrmillionen. Es ist wissenschaftlich erwiesen, dass der Mensch schon in prähistorischen Zeiten sowohl Tiere als auch Pflanzen auf seinem Speiseplan hatte[23] – immer wenn Pflanzen verfügbar waren, hat der Mensch sie auch verzehrt. Wovon genau er sich ernährte, hing davon ab, wo er lebte. Er passte sich stets an die konkreten Gegebenheiten in seiner Umgebung an.[24] Doch diese Gegebenheiten sehen heute ganz anders aus, als die Natur es vorgesehen hat.

Kapitel 4

Lust am Genuss – warum wir immer mehr Glukose zu uns nehmen

Eigentlich war vorgesehen, dass wir Glukose auf eine bestimmte Art und Weise zu uns nehmen: in Form von Pflanzen. Überall, wo uns in der Natur Stärke oder Zucker begegneten, kamen sie in Begleitung von Ballaststoffen daher. Das ist wichtig, **weil die Ballaststoffe dafür sorgten, dass unser Körper die Glukose nur langsam aufnahm**. Wie wir uns diese Information zunutze machen können, erfährst du in Teil 3.

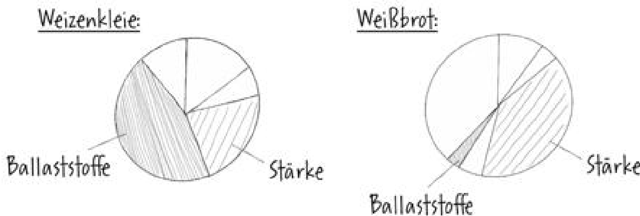
Heute hingegen drängen sich in den Supermarktregalen lauter Produkte, die in erster Linie aus Stärke und Zucker bestehen. Von Weißbrot über Fruchtsaft und gesüßten Joghurt bis hin zu Eiscreme und Süßigkeiten … keine Spur von Ballaststoffen. Und das ist kein Zufall: Die Ballaststoffe werden bei der industriellen Verarbeitung von Lebensmitteln oft entfernt, weil sie deren Haltbarkeit beeinträchtigen.

Das will ich kurz erklären (und ich muss zugeben, dass beim Schreiben dieses Buches Erdbeeren zu Schaden kamen). Nimm eine frische Erdbeere und lege sie über Nacht ins Gefrierfach. Hol sie dann am nächsten Morgen wieder heraus und lass sie auf einem Teller auftauen. Wenn du sie nun in den Mund steckst, ist sie matschig-weich. Warum? Weil die Ballaststoffketten beim Einfrieren und Wiederauftauen zerbrochen sind. Sie sind noch da (und haben auch ihren Nutzen nicht eingebüßt), aber die Konsistenz ist nicht mehr dieselbe.



Eine Erdbeere, im frischen Zustand und nachdem sie über Nacht eingefroren und wieder aufgetaut wurde.

Industriell verarbeiteten Lebensmitteln werden die Ballaststoffe oft entzogen, damit das Produkt eingefroren, aufgetaut und jahrelang in Regalen gelagert werden kann, ohne seine Konsistenz zu ändern. Ein Beispiel dafür ist Weizenmehl. Beim Weizenkorn befinden sich die Ballaststoffe im Keimling und in der Schale, also werden diese Bestandteile beim Mahlen entfernt.



Bei der Verarbeitung der stärkehaltigen Bestandteile einer Pflanze zu einem Supermarktprodukt werden ihnen oft die Ballaststoffe entzogen. So verwandeln sich ballaststoffreiche Samen und Wurzeln in stärkehaltiges Brot oder Chips (meist wird auch noch Zucker hinzugefügt).[25]

Außerdem gibt es noch einen anderen Trick, um ein Lebensmittelprodukt zu einem Verkaufshit zu machen: Süße. Industrielle Verarbeitung heißt im Nahrungsmittelbereich vor allem: Ballaststoffe entfernen, Stärke und Zucker konzentrieren.

Wenn wir Menschen etwas mögen, neigen wir zum Extrem. Der Duft von Rosenblüten erfreut unsere Sinne, also destilliert und konzentriert die Parfümindustrie Tausende Tonnen Rosenblätter zu Duftöl, füllt es in Flaschen ab und macht es immer und überall verfügbar. Auf ganz ähnliche Weise wollte die Lebensmittelindustrie den begehrtesten Geschmack der Natur destillieren und konzentrieren: die Süße.

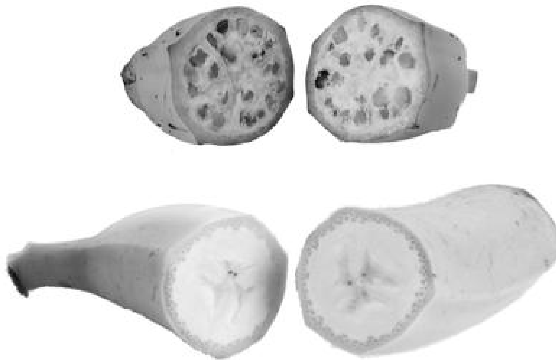
Du fragst dich nun vielleicht: Warum in aller Welt sind wir denn so darauf gepolt, Süßes zu mögen? Der Grund dafür ist, dass der süße Geschmack in der Steinzeit ein Hinweis darauf war, dass etwas ungefährlich war (in der Natur gibt es nichts, das sowohl süß als auch giftig ist) und zugleich viel Energie verlieh. Als Nahrungsmittel noch ein rares Gut waren, war es von Vorteil, so viel Obst wie möglich zu essen, bevor jemand anderes kam, daher hat der Mensch sich so entwickelt, dass der süße Geschmack Wohlbefinden bei ihm auslöst.

Wenn wir etwas Süßes essen, wird unser Gehirn von einem chemischen Stoff namens Dopamin geflutet – dem gleichen Stoff, der auch freigesetzt wird, wenn wir Sex haben, Videospiele spielen, durch soziale Medien scrollen oder (mit schlimmeren Folgen für den Körper) Alkohol trinken, Zigaretten rauchen oder illegale Drogen nehmen.[26] Und wir bekommen nie genug von ihm.

In einer Studie aus dem Jahr 2016 setzte man Mäuse in einen Käfig mit einem Hebel, über den sie (mithilfe eines speziellen optischen Sensors) ihre Dopamin-Neuronen aktivieren konnten.[27] Nun beobachteten die Forscher ein seltsames Verhalten: Wenn sie die Mäuse einfach machen ließen, taten diese nichts anderes, als den Hebel zu betätigen und somit immer und immer wieder ihre Dopamin-Neuronen zu aktivieren. Sie hörten auf zu essen oder zu trinken, und das so lange, dass die Forscher die Mäuse schließlich aus dem Käfig nehmen mussten, weil sie sonst gestorben wären. Die Dopamin-Sucht hatte die Mäuse ihre grundlegendsten Bedürfnisse vergessen lassen. Das zeigt, dass Tiere, auch Menschen, *wirklich* auf Dopamin stehen. Und der Verzehr süßer Lebensmittel ist ein einfacher Weg, diesen Stoff freizusetzen.

Pflanzen konzentrieren schon lange Glukose, Fruktose und Saccharose in ihren Früchten, aber seit ein paar Tausend Jahren machten die Menschen es ihnen nach: Wir fingen an,

Pflanzen so zu züchten, dass sie unter anderem süßere Früchte hervorbrachten.



In früheren Zeiten (Bild oben) entsprachen Bananen dem, was die Natur vorgesehen hatte: Sie enthielten viele Ballaststoffe und etwas Zucker. Die Banane des 21. Jahrhunderts (Bild unten) ist das Ergebnis langwieriger Züchtungsbemühungen, um die Ballaststoffe zu reduzieren und den Zuckergehalt zu steigern.[28]

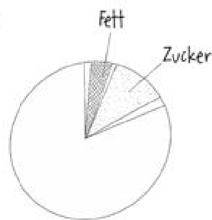


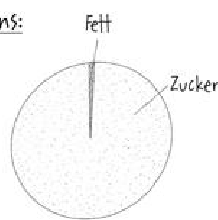
Links ein Pfirsich, wie er vor 6000 Jahren aussah, rechts ein Pfirsich aus dem 21. Jahrhundert. Das Obst, das wir heute essen, ist deutlich größer und süßer, als es Früchte vor Tausenden von Jahren waren.[29]

Und dann erschuf der Mensch durch das Auskochen von Zuckerrohr und das Kristallisieren des austretenden Saftes den Tafelzucker – 100 Prozent Saccharose. Dieses neue Produkt

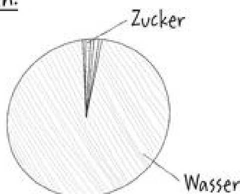
erfreute sich ab dem 18. Jahrhundert steigender Beliebtheit, und mit der wachsenden Nachfrage wuchsen auch die Schrecken der Sklaverei: Millionen Sklaven wurden in die tropischen Regionen der Welt verschifft, um auf Plantagen zu arbeiten und Tafelzucker herzustellen.

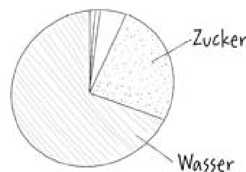
Die Zuckerquellen änderten sich mit der Zeit – heute gewinnen wir Saccharose auch aus Zuckerrüben und Mais –, doch welche Pflanze auch immer verwendet wird, chemisch gesehen ist die den industriell verarbeiteten Lebensmitteln hinzugefügte Saccharose immer eine Kopie der Saccharose, die sich in Obst findet. Was beide unterscheidet, ist die Konzentration.





Sowohl Süßigkeiten wie Jelly Beans als auch Obst, wie etwa Kirschen, enthalten Zucker. Doch bei Jelly Beans ist seine Konzentration sehr viel höher.[30]





Selbst aus Tomaten wird eine süßere Version ihrer selbst hergestellt: Ketchup.[31]

Zucker wurde immer stärker konzentriert und ist immer

verfügbarer geworden: Aus dem Verzehr saisonaler, ballaststoffreicher, eigenhändig gesammelter Früchte in prähistorischen Zeiten wurden Kleinstmengen von Saccharose im 19. Jahrhundert (damals konnte man froh sein, wenn man in seinem ganzen Leben einen einzigen Schokoriegel zu Gesicht bekam) und schließlich der Konsum von jährlich gut *42,5 Kilogramm* in heutigen Zeiten.[32]

Wir essen immer mehr davon, weil es für unser Gehirn schwer ist, einem Produkt zu widerstehen, das wie Obst schmeckt.[33] Süßer Geschmack und Dopamin lösen zuverlässig Glücksgefühle in uns aus.

Dabei ist es wichtig zu verstehen, dass der Drang zum Schokoriegel nicht unsere eigene Schuld ist, wie das Mäuseexperiment zeigt. Es ist keine Frage der Willenskraft – ganz und gar nicht. Unsere tief verankerte, urzeitliche, evolutionär bedingte Programmierung teilt uns mit, dass es eine ziemlich gute Idee ist, Fruchtbonbons zu essen.

Sheryl Crow singt: »If it makes you happy, it can't be that bad« – Wenn es dich glücklich macht, kann es so schlecht nicht sein. Und es stimmt, dass wir Glukose zum Leben brauchen und sie Glücksgefühle auslöst.[34] Was ist also so schlimm daran, wenn wir immer mehr davon essen?

Das Problem ist, dass mehr nicht unbedingt besser ist. Wenn man eine Pflanze zu stark gießt, ertrinkt sie; gibt man einem Menschen zu viel Sauerstoff, wird er ohnmächtig. Ebenso gibt es auch eine Glukosemenge, die *genau richtig* für uns ist – gerade genug, damit wir uns fit fühlen, durch die Gegend hüpfen, zur Arbeit gehen, uns mit anderen Menschen treffen, leben, lachen und lieben können. Aber wir können auch zu viel Glukose zu uns nehmen. Und dann ist sie schädlich für uns, oft ohne dass wir es bemerken.

Kapitel 5

Unter der Haut – wie wir Glukosespitzen ausmachen

Vor langer Zeit, als ich noch keine Ahnung von Glukose hatte, aß ich jeden Morgen vor der Schule einen Nutella-Crêpe zum Frühstück. Ich stand 20 Minuten, bevor ich das Haus verlassen musste, auf, zog mir eine Jeans und ein T-Shirt an, vergaß, mich zu kämmen (tut mir leid, Mom), lief in die Küche, holte den Crêpe-Mix aus dem Kühlschrank, gab ein Stück Butter in eine heiße Pfanne, kippte den flüssigen Teig hinein, schwenkte die Pfanne, wendete den Crêpe, schob ihn auf einen Teller, strich Nutella darauf, faltete ihn zusammen und aß ihn.

Dann verabschiedete ich mich von meiner Mutter, die gerade ihr eigenes Frühstück zu sich nahm: eine Schale Kellogg's Special K mit Milch und Zucker darüber, dazu ein Glas Orangensaft.

So ungefähr sah das Frühstück von Millionen Menschen auf der ganzen Welt aus. Auf unserem Tisch stand eine Auswahl ziemlich cooler industrieller Errungenschaften. Für meine Mutter: aufgepuffte und platt gewalzte Maiskörner, der ausgepresste, eingedickte und kristallisierte Saft der Zuckerrübe und Orangen, die auf eine hauptsächlich aus Glukose und Fruktose bestehende Flüssigkeit reduziert waren. Für mich: zu Mehl verarbeitete Weizenkörner und eine Paste aus Saccharose, gemahlenen Haselnüssen, Palmöl und Kakao.

Dieser ganze konzentrierte Zucker schmeckte sehr süß. Die Kombination ließ unsere Zungen vor Begeisterung tanzen.

Die Stärke und der Zucker wurden zu Glukose, nachdem wir sie geschluckt hatten: Sie landeten in unseren Mägen und wanderten von da aus in den Dünndarm, wo die Glukose durch die Darmwände hindurch in den Blutkreislauf entschwand. Über die Kapillaren – winzig kleine Blutgefäße –

gelangte sie in immer größere Gefäße, fast als handle es sich um Autobahnauffahrten.

Wenn Ärzte ermitteln wollen, wie viel Glukose sich in unserem Körper befindet, nehmen sie uns häufig Blut ab und messen die Konzentration darin. Aber die Glukose bleibt nicht nur im Blut. Sie dringt in alle Teile unseres Körpers vor und kann überall gemessen werden.

Deshalb kann ich durch das Messgerät in meinem Arm die Glukosemenge in meinem gesamten Körper bestimmen, ohne mir Blut abnehmen zu lassen: Das Gerät ermittelt die Glukosekonzentration zwischen den Fettzellen auf der Rückseite meines Armes.

Die Glukosekonzentration in unserem Körper wird in Milligramm pro Deziliter angegeben, abgekürzt »mg/dl«. In anderen Ländern wird die Einheit »Millimol pro Liter« (mmol/l) verwendet. Doch ganz unabhängig von der Einheit sagt der Wert stets das Gleiche aus – wie viel Glukose im Körper unterwegs ist.

Der US-amerikanische Diabetikerverband ADA (American Diabetes Association) erachtet einen »Nüchternblutzucker« (der Glukosewert, der morgens vor dem Frühstück gemessen wird) zwischen 60 und 100 mg/dl für »normal«. Ein Wert zwischen 100 und 126 mg/dl weist auf einen Prädiabetes hin, alles über 126 mg/dl auf Diabetes.[35]

Doch was die ADA als »normal« bezeichnet, ist deswegen noch lange nicht *gut*. Ältere Studien haben gezeigt, dass der Optimalbereich des Nüchternblutzuckers zwischen 72 und 85 mg/dl liegen könnte. Ab 85 mg/dl gilt ein erhöhtes Risiko für Gesundheitsprobleme.[36]

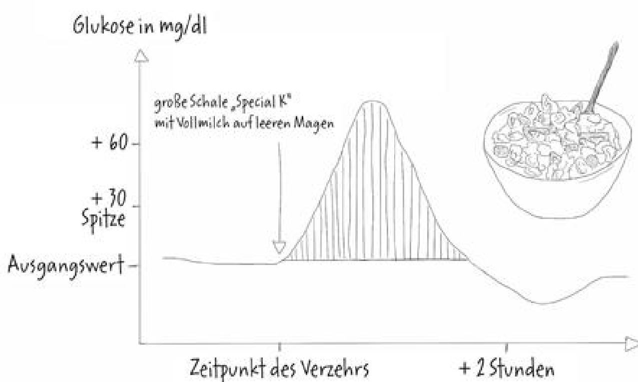
Darüber hinaus gilt: Obwohl uns der Nüchternblutzucker einen Hinweis auf unser Risiko, an Diabetes zu erkranken, liefert, ist er nicht der einzige Wert von Bedeutung. Selbst wenn er »optimal« ist, kann es trotzdem sein, dass wir täglich *Glukosespitzen* erleben – schnelle Anstiege und Einbrüche der Glukosekonzentration nach dem Essen. Diese Spitzen sind schädlich. Warum, das erkläre ich im nächsten Kapitel.

Die ADA sagt, dass unser Blutzuckerspiegel nach dem Essen nicht über 140 mg/dl steigen sollte. Aber auch hier gilt: Das ist »normal«, nicht *optimal*. In jüngerer Zeit veröffentlichte Studien mit Nichtdiabetikern liefern genauere Informationen: Wir sollten versuchen, einen Anstieg um mehr als 30 mg/dl

nach dem Essen zu vermeiden.[37] Daher definiere ich eine Glukosespitze in diesem Buch als einen Anstieg der Glukosekonzentration im Körper um mehr als 30 mg/dl.

Das Ziel besteht darin, Spitzen zu vermeiden, unabhängig vom Nüchternblutzucker, weil es gerade die starken Schwankungen sind, die Probleme bereiten.[38] Tägliche Spitzen über Jahre hinweg lassen unseren Nüchternblutzucker langsam ansteigen, was wir jedoch erst bemerken, wenn wir uns schon im prädiabetischen Bereich befinden. Und dann ist der Schaden bereits angerichtet.

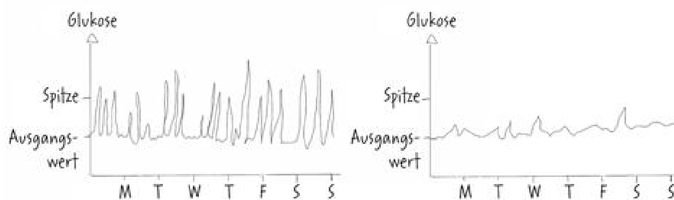
Die Frühstücksgewohnheiten meiner Mutter führten jeden Morgen bei ihr zu einem rasanten Anstieg der Glukosekonzentration um 80 mg/dl, sodass ihr Nüchternblutzucker von 100 mg/dl auf satte 180 mg/dl hochschoss! Das übertraf die empfohlene 30 mg/dl-Spitze bei Weitem und lag auch deutlich über den 140 mg/dl, welche die ADA als Wert für eine »normale« Spitze nach dem Essen angibt.



Die altbewährten Frühstücksflocken, die wir oft für gesund halten, lassen unseren Glukosewert weit über das gesunde Maß hinausschießen, bevor er wenige Stunden später wieder rasant abfällt.

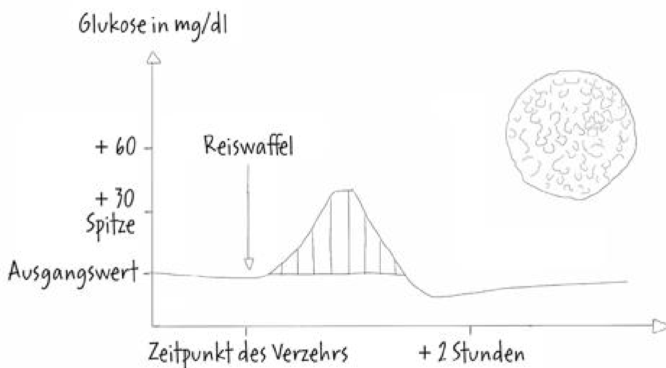
Wie du ja schon weißt, ergeben die einzelnen Messungen der Glukosekonzentration im Körper über einen Zeitraum hinweg eine *Glukosekurve*. Wenn ich mir beispielsweise meine Glukosewerte der letzten Woche ansehe, kann es sein, dass die

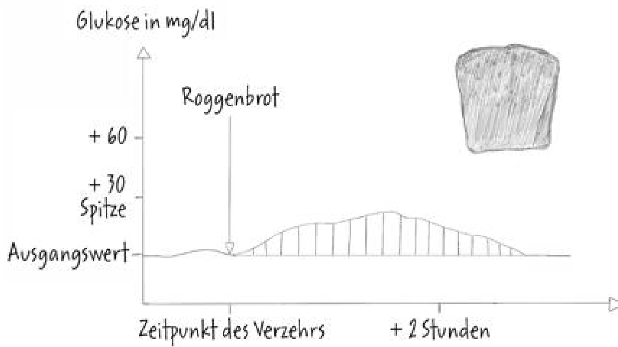
Kurve auf und ab geht, wenn es viele Spitzen gab, oder größtenteils flach verläuft, wenn deren Anzahl gering war.



Links die Glukosekurve einer Woche mit vielen Spitzen, rechts die einer Woche mit wenigen Spitzen.

In diesem Buch rate ich dir, deine Glukosekurve möglichst flach zu halten, sodass beim Blick auf einen längeren Zeitraum möglichst wenige und nicht allzu hohe Spitzen zu erkennen sind. Das bezeichnet man auch als *Reduktion der glykämischen Variabilität*. Je geringer unsere glykämische Variabilität, desto besser geht es uns gesundheitlich.[39]





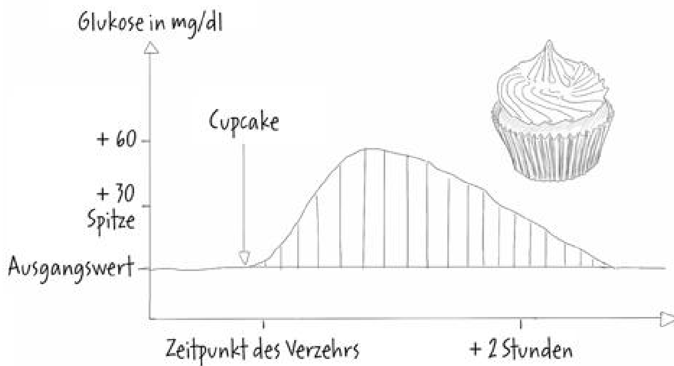
Um zwei Kurven miteinander vergleichen zu können, muss man kein Mathegenie sein. Die Kurve mit der ausgeprägteren Spitze, also der größeren Variabilität (in diesem Fall die auf S. 71), ist schlechter für unsere Gesundheit.

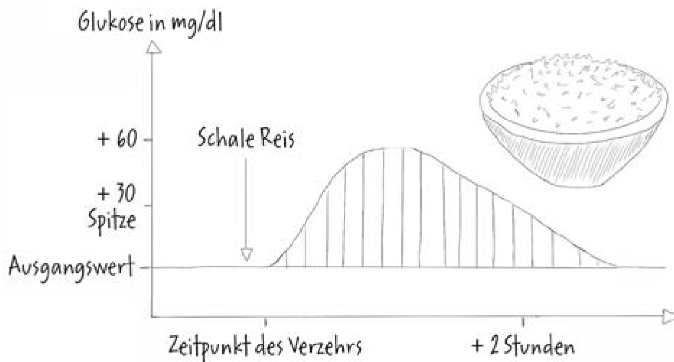
Manche Spitzen sind schlimmer als andere

Die beiden im Folgenden dargestellten Glukosespitzen sehen genau gleich aus. Aber eine von beiden richtet mehr Schaden an als die andere. Kannst du erraten, welche?

Eine Glukosespitze, die durch eine Süßspeise (etwa einen Cupcake) ausgelöst wird, ist schlechter für den Körper als eine Spitze durch ein stärkehaltiges Nahrungsmittel wie Reis. Das hat nichts mit der gemessenen Glukose zu tun, sondern mit einem Molekül, das hier nicht sichtbar ist.

Süße Produkte enthalten Tafelzucker, also Saccharose – die Verbindung aus Glukose und Fruktose –, stärkehaltige Lebensmittel hingegen nicht. Mit jeder Glukosespitze durch etwas Süßes geht eine Fruktosespitze einher, die uns leider verborgen bleibt. CGM-Geräte können nur den Glukosewert ermitteln, nicht die Fruktose, und ein Instrument zur kontinuierlichen Überwachung des Fruktosespiegels gibt es leider noch nicht.





Bis es so weit ist, müssen wir immer daran denken, dass süße Speisen, die eine Glukosespitze verursachen, auch eine unsichtbare Fruktosespitze auslösen, und deshalb hat eine süße Spitze stets schädlichere Auswirkungen auf unsere Gesundheit als eine stärkebedingte Spitze.

Jetzt ist es an der Zeit, dass wir uns mit dem *Warum* befassen: Warum genau sind Glukosespitzen schädlich und Fruktosespitzen noch schlimmer? Was richten sie in unserem Körper an? Setz die Brille auf, hol dir einen Tee und mach es dir gemütlich. Am Ende von Teil 2 wirst du die Sprache deines Körpers beherrschen.

TEIL 2

WARUM SIND GLUKOSESPITZEN SCHÄDLICH?

Kapitel 6

Dampfloks, Toast und Tetris – was bei einer Spitze in unserem Körper passiert

Jeder Mensch besteht aus mehr als 30 Billionen Zellen.[40] Wenn wir eine Glukosespitze durchleben, spüren sie es alle.

Der wichtigste biologische Zweck der Glukose, sobald sie in die Zellen gelangt, ist ihre Umwandlung in Energie. Dafür zuständig sind mikroskopisch kleine Organellen namens *Mitochondrien*, die sich in fast jeder Zelle finden. Sie erzeugen aus der Glukose (und dem Sauerstoff aus unserer Atemluft) die chemische Variante von Elektrizität, mit deren Hilfe die Zelle ihre Aufgaben erledigen kann. Wenn die Glukose in unsere Zellen strömt, strebt sie direkt auf diese Mitochondrien zu, um in Energie umgesetzt zu werden.

Warum der Zug zum Stehen kommt: Freie Radikale und oxidativer Stress

Wie reagieren die Mitochondrien auf eine riesige Menge Glukose? Stell dir Folgendes vor: Als dein Großvater nach einem langen Berufsleben in Rente geht, erfüllt er sich endlich den Traum, auf einer Dampflokomotive zu arbeiten. Alle in der Familie halten ihn deswegen für verrückt, aber das ist ihm egal. Nach einer kurzen Ausbildung wird er als Heizer im Führerhaus eingesetzt: Seine Aufgabe besteht darin, Kohle in den Ofen zu schaufeln, damit genügend Dampf entsteht, um die Kolben anzutreiben und so die Räder des Zuges ins Rollen zu bringen. Dein Opa ist also das Mitochondrium des Zuges, wenn man so will.

Während der Zug über die Gleise rattert, bekommt dein Opa den ganzen Tag über immer wieder Kohle angeliefert. Er

stapelt sie neben dem Feuerloch und legt kontinuierlich eine Schippe nach, damit die Flammen weiterlodern und der Zug in Bewegung bleibt. Das Rohmaterial wird in Energie umgesetzt. Und wenn der Vorrat aufgebraucht ist, wird neue Kohle gebracht.

Genau wie der Zug laufen auch unsere Zellen wie am Schnürchen, wenn die Energiemenge, die zur Verfügung steht, zu der passt, die verbraucht wird.

Am zweiten Arbeitstag deines Opas klopft es wenige Minuten nach der ersten Kohlelieferung überraschend an der Tür. Mehr Kohle. Er denkt sich: »Nun ja, ein bisschen früh ist es schon, aber so habe ich genug auf Vorrat.« Dann packt er die neue Kohle auf den Haufen neben dem Feuerloch. Nach ein paar Minuten klopft es schon wieder. Mehr Kohle. Und noch mehr. Es klopft und klopft, und ständig wird neue Kohle geliefert. »Das brauche ich doch alles gar nicht«, sagt er. Aber er bekommt nur zu hören, dass es seine Aufgabe sei, die Kohle zu verbrennen; eine andere Erklärung gibt es nicht.

Den ganzen Tag lang erhält er eine unnötige Lieferung nach der anderen, im Führerhaus lagert immer mehr Kohle – weit mehr, als benötigt wird. Dein Opa kann das Verbrennen nicht beschleunigen, und so wachsen die Berge um ihn herum immer höher.

Binnen Kurzem nimmt die Kohle den gesamten Raum ein, sie türmt sich bis zur Decke. Dein Opa ist kaum noch in der Lage, sich zu bewegen. Er kann keine Kohle mehr ins Feuer schaufeln, weil ihm der Weg versperrt ist. Der Zug kommt zum Stehen, und die Leute sind sauer. Schließlich kündigt dein Opa – das war es mit seinem Traum.

Genauso fühlen sich die Mitochondrien, wenn wir ihnen mehr Glukose zur Verfügung stellen, als sie brauchen. Sie können nur so viel Glukose verbrennen, wie die Zelle für die Energieproduktion benötigt, mehr nicht. Bei einer Glukosespitze gelangt die Glukose *zu schnell* in die Zellen. Das Tempo – die *Geschwindigkeit* –, in dem der Nachschub geliefert wird, ist das Problem. Wenn zu viel auf einmal eintrifft, wächst den Mitochondrien die Sache über den Kopf.



Eine gesunde Zelle besteht neben vielen anderen Elementen auch aus Tausenden funktionstüchtiger Mitochondrien.

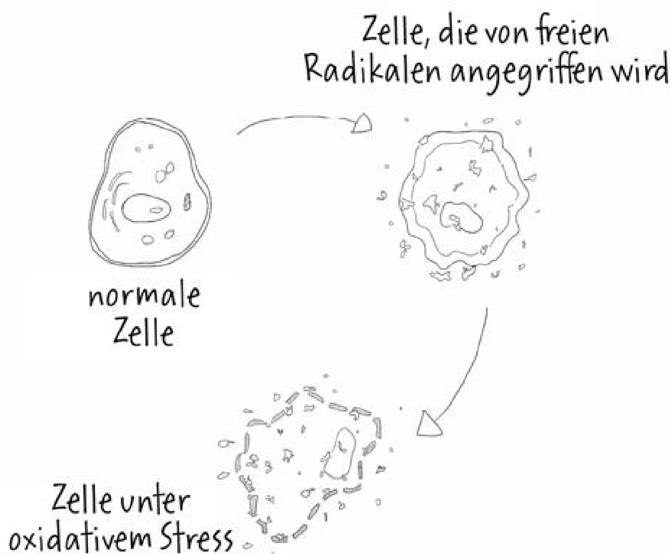
Laut der jüngsten wissenschaftlichen Theorie, dem Modell der »allostatischen Last«[41], werden im Fall einer Überschwemmung der Mitochondrien mit unnötiger Glukose winzige Moleküle mit großer Wirkungskraft freigesetzt: die *freien Radikalen*.[42] (Ein Teil der Glukose wird auch in Fett umgewandelt, mehr dazu später.) Wenn eine Glukosespitze zu freien Radikalen führt, setzt das eine gefährliche Kettenreaktion in Gang.

Freie Radikale sind deshalb so problematisch, weil sie alles angreifen, was ihnen begegnet. Sie nehmen willkürliche Eingriffe und Veränderungen an unserem Genom (unserer DNA) vor und erzeugen so Mutationen, die schädliche Gene aktivieren und zur Entstehung von Krebszellen führen können. Sie reißen Löcher in die Membran unserer Zellen und bewirken Fehlfunktionen bei zuvor gesunden Zellen.

Unter normalen Umständen ist die Menge der freien Radikalen in unseren Zellen gering und wir kommen gut damit zurecht. Doch bei ständigen Glukosespitzen ist die Anzahl der Radikalen irgendwann nicht mehr beherrschbar. Wenn unser Körper zu viele freie Radikale neutralisieren muss, gerät er in einen Zustand, der sich *oxidativer Stress* nennt.

Oxidativer Stress erhöht das Risiko für Herzkreislauferkrankungen, Diabetes Typ 2, kognitive Defizite

und allgemeine Alterungsprozesse.[43] Und Fruktose verursacht noch einmal mehr oxidativen Stress als Glukose allein.[44] Dies ist einer der Gründe dafür, warum süße Lebensmittel (die Fruktose enthalten) schädlicher sind als stärkehaltige Lebensmittel (ohne Fruktose). Auch zu viel Fett sorgt für oxidativen Stress.[45]



Über Jahrzehnte hinweg zerstört das die Zellen. Wenn die Mitochondrien ständig überschwemmt und überfordert werden, kommen sie nicht mehr hinterher damit, Glukose effizient in Energie umzuwandeln. Die Zellen hungern, was irgendwann zu Organschäden führt. Das merken wir Menschen: Obwohl wir genug Essen zu uns nehmen, leiden wir an Trägheit; es fällt uns schwer, morgens aufzustehen, und es mangelt uns den ganzen Tag über an Energie. Wir sind *müde*. Kennst du das Gefühl? Mir war es sehr vertraut.

Es wird noch verstärkt durch einen zweiten Prozess, der einsetzt, wenn wir eine Glukosespitze erleben.

Warum wir innerlich geröstet werden: Glykation und Entzündungen

Das mag dich jetzt überraschen, aber innerlich *kochst* du gerade. Genauer gesagt, dein Inneres wird geröstet wie eine Scheibe Brot im Toaster.[46]

Unser Körperinneres wird vom Augenblick unserer Geburt an buchstäblich immer brauner, wenn auch sehr langsam. Werfen Forscher einen Blick auf die Knorpel im Brustkorb eines Babys, sind sie weiß. Im Alter von 90 Jahren haben sich dieselben Knorpel dann braun verfärbt.[47]

Im Jahr 1912 beschrieb ein französischer Chemiker namens Louis Camille Maillard dieses Phänomen und gab ihm seinen Namen, sodass es heute als Maillard-Reaktion bekannt ist. Er entdeckte, dass es beim Zusammenstoß eines Glukosemoleküls mit einem anderen Molekül zu einem Bräunungsprozess kommt. Dabei wird eine Reaktion ausgelöst – das zweite Molekül wird »glykiert«. Ist ein Molekül einmal glykiert, ist es beschädigt.



Wenn wir Brot toasten, wird es braun. Genau das Gleiche passiert in unserem Inneren.

Dieser Vorgang ist normal und ein unvermeidlicher Teil des Lebens. Er ist der Grund dafür, warum wir altern, warum unsere Organfunktionen langsam nachlassen und wir irgendwann sterben.[48] Der Prozess lässt sich nicht aufhalten, aber wir können ihn verlangsamen oder beschleunigen.

Je mehr Glukose wir dem Körper zuführen, desto häufiger kommt es zur Glykation. Sobald ein Molekül glykiert ist, ist es für immer beeinträchtigt – so wie man auch ein getoastetes

Brot nicht wieder entrösten kann. Die Langzeitfolgen der Glykation reichen von Falten[49] und grauem Star[50] bis zu Herzkreislauferkrankungen[51] und Alzheimer[52]. Da Bräunen gleich Altern und Altern gleich Bräunen ist, führt eine Verlangsamung des Bräunungsvorgangs im Körper zu einem längeren Leben.[53]

Fruktosemoleküle glykieren andere Moleküle *zehnmal so schnell* wie Glukose und richten deshalb deutlich mehr Schaden an.[54] Auch das ist ein Grund, warum Spitzen durch zuckrige (und dadurch fruktosehaltige) Lebensmittel wie Kekse uns deutlich schneller altern lassen als Spitzen aufgrund von stärkehaltigen Lebensmitteln wie Nudeln (die keine Fruktose enthalten).

Der Zusammenhang zwischen Blutzuckerspiegel und Glykation ist derart ausgeprägt, dass ein sehr bekannter Test zur Ermittlung des Blutzuckerspiegels im Körper genau genommen die Glykation misst. Der HbA_{1c}-Test (auch Langzeitblutzucker-Test genannt – Diabetiker werden ihn kennen) misst, wie viele Proteine innerhalb der roten Blutkörperchen in den letzten zwei bis drei Monaten durch Glukose glykiert wurden. Je höher der HbA_{1c}-Wert, desto häufiger läuft die Maillard-Reaktion im Körper ab, was auch heißt, dass sich mehr Glukose im Kreislauf befindet und der Körper schneller altert.

Die Kombination aus zu vielen freien Radikalen, oxidativem Stress und Glykation führt zu einem allgemeinen *Entzündungszustand* im Körper. Entzündungen sind ein Schutzmechanismus; durch sie wehrt der Körper Eindringlinge ab. Aber eine chronische Entzündung ist schädlich, weil sie sich gegen den Körper selbst richten kann. Von außen bemerkt man dann vielleicht Rötungen und Schwellungen, während innen das Gewebe und die Organe beschädigt werden.

Entzündungen können auch durch Alkohol, Rauchen, Stress, das Leaky-Gut-Syndrom und Substanzen, die das Körperfett freisetzt, befeuert werden. Chronische Entzündungen sind die Ursache vieler chronischer Erkrankungen, darunter Schlaganfälle, Atemwegsleiden, Herzprobleme, Lebererkrankungen, Adipositas und Diabetes. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) bezeichnet die entzündungsbasierten Krankheiten als »die größte Gefahr für

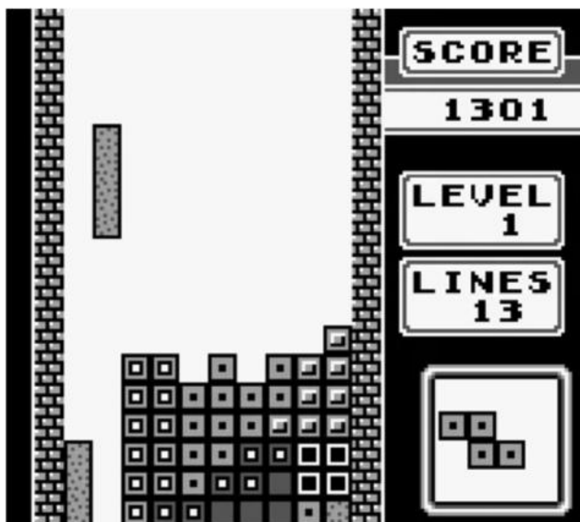
die menschliche Gesundheit«. Weltweit **sterben drei von fünf Menschen an einer solchen Erkrankung**.[55] Die gute Nachricht lautet, dass eine Ernährung, die weniger Glukosespitzen auslöst, auch die Entzündungen reduziert und damit das Risiko senkt, sich eine dieser Entzündungskrankheiten zuzuziehen.[56]

Der dritte und letzte Vorgang, den wir uns hier ansehen wollen, birgt vielleicht die größte Überraschung. Im Grunde handelt es sich um einen Abwehrmechanismus, den der Körper eingerichtet hat, um Glukosespitzen zu bekämpfen – doch er hat seine Konsequenzen.

Ein lebenswichtiges Tetris-Spiel: Insulin und Fettzunahme

Für unser Überleben ist es unerlässlich, die überschüssige Glukose so schnell wie möglich aus dem Blutkreislauf zu schaffen, um die Bildung freier Radikale und die Glykation zu reduzieren. Dafür hat unser Körper, ohne dass wir es mitbekommen, ein Mittel: Er spielt Tetris.

Bei Tetris geht es darum, ständig neue Blöcke zu geschlossenen Reihen zu formieren, bevor die Blöcke sich auftürmen. Was in unserem Körper abläuft, ist diesem Prinzip erstaunlich ähnlich: Wenn die Glukose eintrifft, bemüht sich unser Körper nach Kräften, sie irgendwo zu verstauen, wo sie nicht im Weg ist.



Tetris? Nein – der Abbau einer Glukosespitze.

Und das funktioniert so:

Wenn unser Blutzuckerspiegel steigt, übernimmt die *Bauchspeicheldrüse* das Kommando und läutet die nächste Tetris-Runde ein.

Eine der Hauptaufgaben der Bauchspeicheldrüse besteht darin, das Hormon *Insulin* auszuschütten. Insulin dient nur einem Zweck: Überschüssige Glukose in die entsprechenden Speicherstätten im ganzen Körper zu schaffen, sie dem Kreislauf zu entziehen und so Schaden von uns abzuwenden. Ohne Insulin würden wir sterben, weshalb sich Menschen, deren Körper es nicht produzieren kann – Typ-1-Diabetiker –, Insulin spritzen müssen, um die Fehlfunktion der Bauchspeicheldrüse auszugleichen.

Insulin bringt die überschüssige Glukose an verschiedenen Orten unter. Speicherstätte Nummer eins: die *Leber*. Sie bietet sich als Lagerplatz an, weil alles Blut, das mit neuer Glukose beladen aus dem Verdauungstrakt kommt, die Leber passieren muss.

Unsere Leber überführt die Glukose in eine neue Form namens Glykogen. Das läuft ganz ähnlich ab wie der Vorgang, bei dem Pflanzen Glukose in Stärke verwandeln. Glykogen ist im Grunde sogar ein Cousin von Stärke – es besteht aus vielen einzelnen Glukosemolekülen, die einander an den Händen

halten.[57] In ihrer Originalform würde die Glukose oxidativen Stress und Glykationsprozesse auslösen, aber als Glykogen ist sie harmlos.

Die Leber kann etwa 100 Gramm Glukose in Form von Glykogen aufnehmen (was dem Glukosegehalt von drei großen Portionen Pommes bei McDonald's entspricht).[58] Das ergibt die Hälfte der 200 Gramm Glukose, die unser Körper tagtäglich als Energiequelle benötigt.[59]

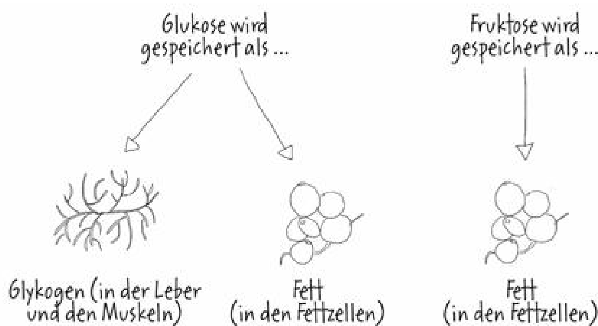
Die zweite Speicherstätte sind unsere *Muskeln*. Sie können vor allem deshalb effektiv Glukose einlagern, weil wir so viele von ihnen haben. Die Muskeln eines durchschnittlichen, 70 Kilo schweren Erwachsenen können etwa 400 Gramm Glukose in Form von Glykogen aufnehmen, was der in sechs großen Portionen Pommes enthaltenen Glukosemenge entspricht.[60]

Leber und Muskeln leisten gute Arbeit, aber wir neigen dazu, deutlich mehr Glukose zu uns zu nehmen, als wir brauchen, und so füllen sich diese Speicher schnell. Wären sie die einzigen, die uns zur Verfügung stünden, würde unser Körper seine Tetris-Partie nach kurzer Zeit verlieren.

Welcher Teil unseres Körpers kann sich schnell ausdehnen, ohne große Mühe unsererseits, während wir einfach auf der Couch sitzen? Richtig: die Fettreserven.

Sobald das Insulin so viel Glukose wie möglich in unserer Leber und in den Muskeln untergebracht hat, wird der Rest in Fett umgewandelt und in unseren Fettreserven deponiert.[61] Die Folge: Wir nehmen zu.

Und zwar nicht zu knapp. Denn unser Körper muss nicht nur die Glukose verstauen, sondern auch die Fruktose. Und Fruktose lässt sich bedauerlicherweise nicht in Glykogen überführen und in der Leber und den Muskeln unterbringen. **Fruktose kann ausschließlich in Form von Fett eingelagert werden.**[62]

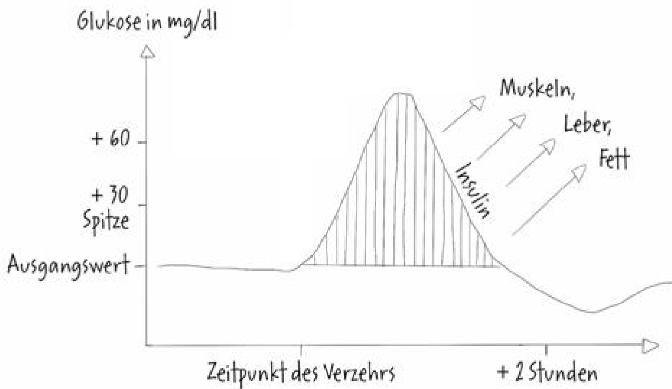


Der menschliche Körper speichert überschüssige Glukose in Form von Glykogen und Fett. Überschüssige Fruktose wird einfach nur zu Fett.

Das Fett, das unser Körper aus der Fruktose bildet, sammelt sich an ein paar ziemlich ungünstigen Orten. Zum einen landet es in der Leber und führt irgendwann zu einer nicht alkoholischen Fettleber.[63] Zum anderen lagert es sich an unseren Hüften, Schenkeln, im Gesicht und zwischen den Organen ab – wir werden dicker. Und zu guter Letzt tritt es in den Blutkreislauf ein und steigert das Risiko für Herzerkrankungen. (In diesem Zusammenhang spricht man von »low-density lipoprotein«, abgekürzt LDL, oder *schlechtem* Cholesterin – davon hast du vielleicht schon einmal gehört.)

Das ist ein weiterer Grund, warum ich bei zwei Lebensmitteln, die gleich viele Kalorien haben, immer empfehle, auf das Süße (das Fruktose enthält) zu verzichten und stattdessen etwas Herzhaftes (ohne Fruktose) zu essen. Die Abwesenheit der Fruktose bedeutet, dass weniger Moleküle in Fett umgewandelt werden.[64]

Ironischerweise enthalten viele industriell hergestellte Produkte, die als »fettarm« beworben werden, eine Menge Saccharose, und die darin enthaltene Fruktose wird nach der Verdauung zu … Fett. Mehr dazu in Teil 3.



Etwa eine Stunde nach einer Mahlzeit erreicht die Glukosekonzentration ihren Höchststand. Wenn das Insulin eintrifft und die Glukose auf Leber, Muskeln und Fettzellen verteilt, sinkt sie wieder.

Viele von uns haben ein kompliziertes Verhältnis zu Fett, dabei ist es eigentlich überaus nützlich: Unser Körper nutzt die Fettreserven als Lagerplatz für überschüssige Glukose- und Fruktosemoleküle, die im Blut herumschwimmen. Wir sollten es unserem Körper nicht übelnehmen, dass er Fett ansetzt, sondern ihm dankbar sein, dass er uns so vor oxidativem Stress, Glykation und Entzündungen beschützen will. Je besser man in der Lage ist, die Anzahl und Größe seiner Fettzellen zu steigern (was normalerweise von der genetischen Veranlagung abhängt)[65], desto länger ist man gegen ein Übermaß an Glukose und Fruktose im Blut geschützt (man nimmt allerdings auch schneller zu).

Das führt mich zurück zum Insulin. Insulin ist, wie ich erklärt habe, von großer Bedeutung für diesen Prozess, da es dabei hilft, die überschüssige Glukose an den drei Speicherorten zu verstauen. Auf kurze Sicht ist das hilfreich. Doch je mehr Glukosespitzen wir erleben, desto mehr Insulin wird freigesetzt. Und auf lange Sicht bringen chronisch erhöhte Insulinwerte ihre eigenen Probleme mit sich. Zu viel Insulin ist die Hauptursache von Fettleibigkeit, Typ-2-Diabetes, polyzystischem Ovarialsyndrom (PCOS) und weiteren Erkrankungen. Zu den wichtigsten Effekten, die eine flache Glukosekurve mit sich bringt, zählt, dass automatisch auch die Insulinkurve flacher verläuft.

Zurück zu der komplizierten Beziehung zum Fett. Es hat seine Vorteile, aber wenn man gerade ein paar Kilo loswerden will, ist es wichtig zu verstehen, was auf Zellebene im Körper passiert und wie das Insulin dieses Vorhaben erschwert. Wenn wir sagen: »Ich will abnehmen«, meinen wir in Wahrheit: »Ich will meine Fettzellen entleeren, damit sie wie Luftballons in sich zusammenfallen und sich dadurch auch mein Hüftumfang verringert.« Um das zu schaffen, müssen wir in den »Fettverbrennungsmodus« schalten.

So wie Jerry nachts auf seine Stärkereserven zurückgreifen konnte, ist unser Körper in der Lage, das Glykogen in der Leber und in den Muskeln wieder in Glukose zurückzuverwandeln, wenn die Tausende von Mitochondrien in jeder Zelle welche benötigen. Erst wenn die Glykogenreserven des Körpers zu Ende gehen, holt sich der Körper seine Energie aus dem Fett in den Fettreserven – das ist der »Fettverbrennungsmodus« –, und wir nehmen ab.

Doch das funktioniert nur, wenn der Insulinspiegel niedrig ist.[66] Insulin hält den Körper davon ab, Fett zu verbrennen, in seiner Gegenwart ist der Weg in die Fettzellen eine Einbahnstraße: Es gelangen zwar Moleküle hinein, aber nicht hinaus. Bestehende Reserven können wir erst verbrennen, wenn der Insulinspiegel rund zwei Stunden nach der Spitze wieder gesunken ist.

Doch wenn der Blutzuckerspiegel – und damit der Insulinspiegel – stabil ist, purzeln die Pfunde. In einer Studie aus dem Jahr 2021 konnten kanadische Forscher anhand von 5600 Probanden nachweisen, dass einer Gewichtsabnahme stets ein Sinken des Insulinspiegels vorausgeht.[67]

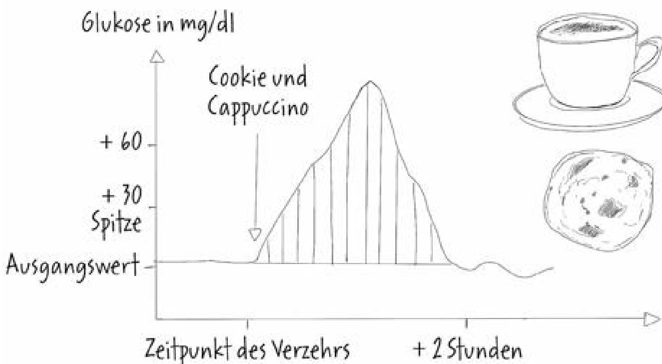
Überschüssige Glukose im Körper sowie die Spitzen und Einbrüche, die sie verursacht, haben Auswirkungen auf zellulärer Ebene. Die Gewichtszunahme ist nur eines der Symptome, das wir sehen können; es gibt noch viele weitere. Doch eine flachere Glukosekurve lindert sie alle.

Kapitel 7

Von Kopf bis Fuß – wie Glukosespitzen uns krank machen

Mein Interesse am Thema Glukose geht auf eine tiefgreifende Erkenntnis zu Beginn meiner Arbeit zurück: *Wie ich mich in diesem Augenblick fühle*, hängt eng mit dem Auf und Ab meines Glukosespiegels zusammen.

Eines Tages war ich morgens gegen elf so müde, dass ich es bei der Arbeit kaum schaffte, Dinge mit der Maus anzuklicken. Es war unmöglich, mich auf meine vorliegende Aufgabe zu konzentrieren. Also hievte ich mich mühsam aus dem Stuhl, schleppte mich in die Büroküche und holte mir einen großen schwarzen Kaffee. Doch als ich ihn ausgetrunken hatte, war ich immer noch völlig ausgelaugt. Da überprüfte ich meinen Glukosewert und stellte fest, dass er seit einer Spitze nach dem Frühstück – das aus einem Salted-Chocolate-Chip-Cookie und einem Cappuccino mit fettarmer Milch bestanden hatte – kontinuierlich abwärts raste. Es war die Glukose-Achterbahn, die mich so müde machte.



Der Einbruch meines Blutzuckerwertes machte mich völlig lethargisch.

Bei meinen weiteren Recherchen zum Thema Glukose erfuhr ich dann, dass Spitzen und Einbrüche ein breites Spektrum unwillkommener kurzfristiger Effekte haben, die individuell unterschiedlich ausfallen. Bei manchen Menschen bewirken sie Schwindel, Übelkeit, Herzrasen, Schweißausbrüche, Heißhungerattacken und Stress,[68] bei anderen, etwa bei mir, lösen sie Erschöpfung und Konzentrationsprobleme aus. Und bei vielen Mitgliedern der »Glucose Goddess«-Community geht eine Glukosespitze mit Niedergeschlagenheit oder Angstzuständen einher.

Langfristig betrachtet, führen die Prozesse, die durch Spitzen verursacht werden – oxidativer Stress, Glykation, Entzündungen sowie ein erhöhter Insulinspiegel –, zu chronischen Erkrankungen, von Typ-2-Diabetes über Arthritis bis hin zu Depressionen.

Kurzfristige Auswirkungen

Dauerhaftes Hungergefühl

Du hast ständig Hunger? Damit bist du nicht allein.

Zum einen sind viele von uns kurz nach dem Essen wieder hungrig – auch das hat mit der Glukose zu tun. Wenn du zwei Mahlzeiten, welche die *gleiche Kalorienzahl* enthalten, miteinander vergleichst, wirst du feststellen, dass diejenige, die eine niedrigere Glukosespitze auslöst, dich **länger satt macht**.[69] Kalorien sind nicht alles (mehr dazu in Teil 3).

Zum anderen ist ein ständiges Hungergefühl ein Hinweis auf einen hohen Insulinspiegel. Wenn sich aufgrund von vielen Glukosespitzen über Jahre hinweg eine große Menge Insulin in unserem Körper befindet, geraten die Hormone durcheinander. Dann kommt es vor, dass *Leptin*, das Hormon, das uns signalisiert, dass wir satt sind und mit dem Essen aufhören können, blockiert wird, während *Ghrelin*, das Hormon, das Hungergefühle bei uns auslöst, das Ruder übernimmt.[70] Obwohl wir genügend Fettreserven haben und damit viel Energie verfügbar ist, sagt unser Körper, er wolle mehr – also essen wir.

Durch das Essen erleben wir dann eine erneute Spitze,

sodass noch mehr Insulin ausgeschüttet wird, um die überschüssige Glukose in Form von Fett einzulagern, was wiederum weiteres Ghrelin aktiviert. Je mehr wir zunehmen, desto hungriger werden wir. Das ist ein bedauerlicher, hinterhältiger und ungerechter Teufelskreis.

Die Lösung besteht nicht darin, weniger zu essen, sondern darin, den Insulinspiegel zu senken, indem wir für eine flachere Glukosekurve sorgen – und das bedeutet häufig, mehr zu essen, wie du in Teil 3 sehen wirst. Dort liest du die Geschichte von Marie, einem Mitglied der »Glucose Goddess«-Community, die früher alle 90 Minuten etwas essen musste und jetzt ganz auf Snacks verzichten kann.

Heißhungerattacken

Im Jahr 2011 veränderte ein Experiment, das an der Yale University durchgeführt wurde, unser Verständnis von Heißhungerattacken.[71] Damals schob man die Studienteilnehmer in ein fMRT-Gerät, das die Gehirnaktivität misst, und zeigte ihnen dann Bilder von Lebensmitteln: Salat, Burger, Kekse, Brokkoli … Die Probanden sollten auf einer Skala von 1 (überhaupt nicht gern) bis 9 (sehr gern) angeben, wie gern sie das Gesehene in dem Augenblick essen würden.

Auf einem Computerbildschirm konnten die Forscher beobachten, in welchem Teil des Hirns sich eine Aktivität feststellen ließ, wenn die Teilnehmer auf die Bilder schauten.

Außerdem hatten die Teilnehmer eingewilligt, an eine Maschine angeschlossen zu werden, die ihren Blutzuckerspiegel maß.

Dabei machten die Forscher eine faszinierende Entdeckung. Wenn der Blutzuckerspiegel der untersuchten Person stabil war, wies sie nur wenigen der Lebensmittel einen hohen Wert zu. Doch *wenn der Glukosewert gerade sank*, geschahen zwei Dinge. Erstens leuchtete das Verlangenszentrum des Gehirns auf, wenn die Teilnehmer Bilder von kalorienreichen Speisen sahen. Und zweitens ordneten die Probanden diesen Produkten dann einen viel höheren Wert auf der »Will-ich-Essen«-Skala zu, als wenn ihr Glukosespiegel stabil war.

Was bedeutete das? Dass wir bei einem sinkenden Glukosespiegel – selbst wenn er nur um 20 mg/dl abfällt, was noch unter dem üblichen Einbruch um 30 mg/dl nach einer Glukosespitze liegt – Appetit auf kalorienreiches Essen

verspüren.

Das Problem ist, dass unser Glukosespiegel ständig sinkt, vor allem nach einer Spitze. Und je ausgeprägter diese Spitze war, desto massiver ist der Einbruch. Das ist gut, weil es bedeutet, dass das Insulin seine Arbeit verrichtet und Glukose an verschiedenen Speicherorten verstaut. Aber es heißt auch, dass wir plötzlich unbedingt Kekse oder einen Burger wollen … oder beides. Eine flachere Glukosekurve geht mit weniger Heißhungerattacken einher.

Chronische Müdigkeit

Erinnerst du dich noch an deinen Opa und seinen furchtbaren Rentnerjob bei der Eisenbahn? Als das Führerhaus der Lokomotive bis obenhin voll war, konnte er irgendwann keine weitere Kohle in das Feuerloch schaufeln, worauf der Zug zum Stehen kam. Das Gleiche passiert mit unseren Mitochondrien: Bei zu viel Glukose geben sie auf, was die Energieproduktion beeinträchtigt und uns müde macht.

Versuche auf Fahrrad-Ergometern zeigen, was passiert, wenn die Mitochondrien nicht richtig funktionieren: Menschen mit einer angeborenen Fehlfunktion können meist nur halb so viel körperliche Leistung erbringen wie gesunde Menschen.[72] Bei Problemen mit den Mitochondrien fällt es uns schwerer, ein Kind auf den Arm zu nehmen oder Einkäufe ins Haus zu tragen, und wir können häufig auch nicht mehr so gut mit Stresssituationen (wie einer Trennung oder dem Verlust eines Jobs) umgehen wie zuvor. In fordernden Situationen, egal, ob psychischer oder körperlicher Natur, sind wir stets auf die in den Mitochondrien erzeugte Energie angewiesen.[73]

Wenn wir etwas Süßes essen, *glauben* wir zwar vielleicht, unseren Körper mit Energie zu fluten, aber das ist nur ein Gefühl, bedingt durch den Dopaminausstoß in unserem Gehirn, der uns ein Hochgefühl beschert. Mit jeder Spitze setzen wir die langfristige Funktionsfähigkeit unserer Mitochondrien aufs Spiel.[74] Eine Ernährung, die Glukose-Achterbahnen auslöst, macht uns müder als eine Ernährung, die für eine flachere Kurve sorgt.[75]

Schlafstörungen

Ein klassisches Symptom eines schwankenden

Blutzuckerspiegels ist es, mitten in der Nacht plötzlich mit heftig klopfendem Herzen aufzuwachen. Oft ist das die Folge eines akuten Glukoseabfalls. Bei Frauen nach der Menopause führt eine Blutzuckerspitze beim oder kurz vor dem Schlafengehen außerdem zu Schlaflosigkeit, in Teilen der männlichen Bevölkerung zu Schlafapnoe.[76] Wenn du gut schlafen willst, solltest du die Kurve flach halten.

Erkältungen und schwere Covid-19-Verläufe

Nach einer Glukosespitze ist das Immunsystem kurzzeitig geschwächt.[77] Wenn unser Blutzuckerwert chronisch hoch ist, ist es mit der Topreaktion auf Eindringlinge in den Körper vorbei – dann fängt man sich leichter Krankheiten ein,[78] insbesondere, wie sich herausgestellt hat, das Coronavirus. Ein gesunder Stoffwechsel (so kann man die Funktionsfähigkeit der Mitochondrien auch bezeichnen) ist einer der Hauptfaktoren für die Genesung von einer Covid-Erkrankung.[79] Menschen mit einem erhöhten Blutzuckerspiegel infizieren sich leichter, leiden eher an Komplikationen[80] und sterben mehr als doppelt so häufig an dem Virus wie Leute mit normalen Werten (41 Prozent bzw. 16 Prozent).[81]

Schwierigkeiten im Umgang mit Schwangerschaftsdiabetes

Jede Schwangerschaft führt zu einem erhöhten Insulinspiegel. Das liegt daran, dass Insulin das Wachstum fördert – das des Kindes und des Brustgewebes der Mutter, damit sie später stillen kann.[82]

Leider löst dieses zusätzliche Insulin in manchen Fällen eine Insulinresistenz aus, was bedeutet, dass unser Körper weniger gut auf das Hormon reagiert als zuvor. Unser Insulinspiegel steigt, ohne dass mehr überschüssige Glukose in den drei Speicherstätten verstaut würde, wodurch auch der Glukosespiegel steigt. Dieses Phänomen nennen wir Schwangerschaftsdiabetes, und es ist eine beängstigende Erfahrung für werdende Mütter, vor allem, da der Effekt schlimmer wird, je näher der Entbindungstermin rückt.

Durch eine möglichst flache Glukosekurve können werdende Mütter zumindest die Wahrscheinlichkeit verringern, Medikamente nehmen zu müssen, der stabile Blutzuckerwert reduziert das Geburtsgewicht des Kindes (was

gut ist, weil es die Entbindung erleichtert und für das Baby gesünder ist) und senkt die Wahrscheinlichkeit eines Kaiserschnitts.[83] Außerdem nimmt die Mutter selbst während der Schwangerschaft weniger zu.[84] Genau das hat Amanda, die du in Teil 3 kennenlernen wirst, geschafft.

Hitzewallungen und nächtliche Schweißausbrüche

Wenn der Hormonspiegel in den Wechseljahren heftigen Schwankungen unterliegt, können sich die Veränderungen wie ein Erdbeben anfühlen – alles gerät aus dem Gleichgewicht, und die betroffenen Frauen erleben unter anderem Symptome wie Libidoverlust, nächtliche Schweißausbrüche, Schlaflosigkeit oder Hitzewallungen.

Das liegt daran, dass die Aufgabe, Sexualhormone zu produzieren, in dieser Zeit von den Eierstöcken auf die Nebennieren übergeht. Und unsere Nebennieren arbeiten weniger effizient, wenn sich zu viel Glukose und Insulin im Körper befinden. Ein hoher oder schwankender Blutzuckerspiegel – und dementsprechend hohe Insulinwerte – verschlimmert die Symptome der Menopause. Forschungen haben ergeben, dass Hitzewallungen und Schweißausbrüche – gängige Begleiterscheinungen der Wechseljahre – häufiger bei Frauen auftreten, deren Blutzuckerspiegel und Insulinwerte erhöht sind.[85] Doch es gibt Hoffnung: Eine 2020 veröffentlichte Studie der Columbia University hat gezeigt, dass eine flachere Glukosekurve mit einer Verringerung der Wechseljahrsymptome wie Schlaflosigkeit einhergeht.[86]

Migräne

Migräne ist ein qualvolles Leiden, das in vielen Formen daherkommen kann. Das Forschungsfeld ist noch jung, doch die Daten belegen, dass insulinresistente Frauen mit doppelt so hoher Wahrscheinlichkeit an wiederkehrenden Migräneschüben leiden wie andere Frauen.[87] Den Insulinspiegel zu senken scheint zu einer Verbesserung zu führen: Als eine Gruppe von 32 Personen ein Medikament erhielt, das die Insulinmenge im Körper reduziert, litt mehr als die Hälfte der Probanden bedeutend seltener unter Migräneattacken.[88]

Gedächtnisprobleme und Beeinträchtigungen der kognitiven Funktionen

Wenn eine Prüfung ansteht, man seine Finanzen durchgehen oder eine wichtige Auseinandersetzung gewinnen will, sollte man darauf achten, was man vorher isst. Wir neigen dazu, nach etwas Süßem zu greifen, wenn wir einen Energieschub wollen, doch das kann sich auf unsere Gehirnleistung auswirken. Erwiesenermaßen **können ausgeprägte Glukosespitzen das Gedächtnis und unsere kognitiven Funktionen beeinträchtigen.**[89]

Am schlimmsten ist der Effekt am frühen Morgen, wenn wir die Nacht über nichts zu uns genommen haben.[90] Ich wünschte, das hätte ich gewusst, als ich mir als Jugendliche jeden Morgen zum Frühstück einen Crêpe mit Nutella reingeschoben habe. Wenn du um neun Uhr morgens einen Termin hast, bei dem du einen guten Eindruck machen willst, dann gönn dir ein Frühstück, das die Glukosekurve flach hält. Siehe auch hier.

Schwierigkeiten im Umgang mit Diabetes Typ 1

Typ-1-Diabetes ist eine Autoimmunerkrankung, die dazu führt, dass der Körper kein Insulin mehr produziert – die Zellen in der Bauchspeicheldrüse, die dafür zuständig sind, funktionieren nicht.

Immer wenn Typ-1-Diabetiker eine Glukosespitze erleben, kann der Körper die überschüssige Glukose nicht an den drei Speicherorten unterbringen, weil ihm das dazu nötige Insulin fehlt. Um den Mangel auszugleichen, müssen sich diese Menschen mehrmals täglich Insulin spritzen. Doch ausgeprägte Spitzen und Einbrüche stellen trotzdem eine tägliche – und stressige – Herausforderung dar. Durch eine möglichst flache Kurve lässt sich diese Belastung für Typ-1-Diabetiker verringern. Das macht vieles einfacher – sie können ohne Angst vor einer Hypoglykämie (das ist der Zustand, der durch einen niedrigen Blutzuckerwert ausgelöst wird) Sport treiben, müssen weniger häufig auf die Toilette (ein Nebeneffekt der Glukosespitzen) und sind sogar besser gelaunt.

Alle Hacks in Teil 3 gelten auch für Menschen mit Typ-1-Diabetes (bei Hack 10 findest du die Geschichte von Lucy, einer Typ-1-Diabetikerin, die ihre Kurve mithilfe der Hacks

erfolgreich abgeflacht hat). Trotzdem ist es wichtig, dass du, wenn du an dieser Erkrankung leidest, das Gespräch mit deinem Arzt suchst, bevor du deine Ernährung umstellst. Sorge dafür, dass deine Insulindosierung bei Bedarf angepasst wird.

Langfristige Auswirkungen

Akne und andere Hautprobleme

Hand hoch, wer Folgendes gern schon zu Schulzeiten gewusst hätte: Stärkehaltige und zuckrige Lebensmittel können eine Kettenreaktion auslösen, die sich als Akne im Gesicht oder an anderen Körperstellen niederschlägt und unsere Haut sogar deutlich röter erscheinen lassen kann.[91] Das liegt daran, dass viele Hauterkrankungen (unter anderem Ausschläge und Schuppenflechte) durch *Entzündungen* veranlasst werden, die, wie du inzwischen weißt, eine Auswirkung von Glukosespitzen sind.

Wenn wir uns so ernähren, dass unsere Glukosekurve möglichst flach verläuft, lässt die Akne nach, die Pickel werden kleiner und die Entzündungen klingen ab. In einer Studie mit männlichen Probanden zwischen 15 und 25 Jahren führte eine Ernährungsweise, die flache Kurven erzeugte, zu einem signifikanten Rückgang der Akne, verglichen mit einer Ernährungsweise, die Glukosespitzen auslöste.[92] (Interessanterweise stellten sich die Verbesserungen sogar dann ein, wenn die Probanden nicht auf andere Lebensmittel verzichteten, die bekanntermaßen Akne begünstigen, wie etwa Milchprodukte.)

Altern und Arthritis

Je nach Ernährungsweise ist es möglich, dass du deinen Glukosespiegel (und den Fruktosespiegel) bis zum 60. Lebensjahr zehntausendmal häufiger in die Höhe getrieben hast als dein Nachbar. Das hat nicht nur Einfluss darauf, wie alt du *aussiehst*, sondern auch auf dein *inneres Alter*. Je mehr Spitzen wir erleben, desto schneller altern wir.[93]

Glykation, freie Radikale und die daraus folgenden Entzündungen sorgen für einen langsamen Verfall der Zellen. Nichts anderes ist *Altern*.[94] Außerdem greifen die freien

Radikalen Kollagen an, ein Protein, das sich in weiten Teilen unseres Gewebes befindet, was für schlaffe Haut und Falten sorgt und zu Gelenkentzündungen, rheumatoider Arthritis[95], Knorpelschäden[96] und Arthrose[97] führen kann. Unsere Knochen werden brüchig, die Gelenke schmerzen und wir sind definitiv nicht in der Lage, eine Runde durch den Park zu joggen.

Wenn in einer Zelle zu viele freie Radikale herumschwirren und der Schaden zu groß wird, kann sich die Zelle dazu entschließen, den Zelltod zu sterben, um weitere Probleme zu vermeiden. Doch das bleibt nicht ohne Folgen: Wenn Zellen sterben, verschwindet ein Teil von uns. Unsere Knochen verkümmern, unser Immunsystem leidet, unser Herz pumpt schwächer und es können neurodegenerative Erkrankungen wie Alzheimer und Parkinson auftreten.[98]

Eine flachere Glukosekurve ist neben sportlicher Betätigung und Stressvermeidung eine wirksame Methode gegen das Altern.

Alzheimer und Demenz

Das Gehirn verbraucht mehr Energie als alle anderen Organe. Es beherbergt eine enorme Menge an Mitochondrien, was bedeutet, dass es sehr empfindlich auf überschüssige Glukose im Körper reagiert. Die Neuronen dort leiden unter oxidativem Stress genauso wie andere Zellen, weshalb ständige Glukosespitzen, die ja oxidativen Stress auslösen, zu Entzündungsreaktionen im Nervengewebe und irgendwann zu kognitiven Beeinträchtigungen führen.[99] Darüber hinaus zählen ständige Entzündungen zu den Schlüsselfaktoren fast aller chronischen degenerativen Erkrankungen, unter anderem Alzheimer.[100]

Der Zusammenhang zwischen Alzheimer und dem Glukosespiegel ist so ausgeprägt, dass die Erkrankung manchmal als »Typ-3-Diabetes« oder »Diabetes des Gehirns« bezeichnet wird.[101] So haben Typ-2-Diabetiker ein viermal so hohes Risiko, an Alzheimer zu erkranken.[102] Die Anzeichen sind schon früh zu erkennen: Ein stark schwankender Glukosespiegel bei Menschen mit Typ-2-Diabetes wird mit Gedächtnis- und Lernschwächen in Verbindung gebracht.[103]

Wie bei anderen hier erwähnten Symptomen scheint es auch beim kognitiven Verfall möglich zu sein, ihn rückgängig

zu machen: Immer mehr Studien zeigen, dass eine den Blutzuckerwert stabilisierende Ernährung zu kurzfristigen[104] und langfristigen[105] Verbesserungen der Merkfähigkeit und kognitiven Leistungen der Patienten führt. Ein Therapieansatz an der University of California in Los Angeles ergab, dass Menschen, die aufgrund von kognitiven Beeinträchtigungen aus dem Beruf ausgeschieden waren, ihre Arbeit nach nur drei Monaten mit flacheren Glukosekurven wieder aufnehmen konnten und sogar bessere Leistungen erbrachten als zuvor.[106]

Krebsrisiko

Kinder, die heute zur Welt kommen, werden mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent irgendwann in ihrem Leben an Krebs erkranken.[107] Und bei rund der Hälfte der Krebserkrankungen ist der Hauptfaktor neben dem Rauchen die schlechte Ernährung.[108]

Zum einen belegen die Forschungen, dass Krebs durch DNA-Mutationen ausgelöst werden kann, die auf freie Radikale zurückgehen. Zum anderen begünstigen Entzündungen im Körper die Ausbreitung des Krebses.[109] Und zu guter Letzt wuchert der Krebs noch schneller, je mehr Insulin im Körper vorhanden ist.[110] Viele dieser Prozesse hängen mit dem Glukosespiegel zusammen, und das macht sich in den Daten bemerkbar – Menschen mit einem Nüchternblutzucker über 100 mg/dl, die in die Kategorie »Prädiabetes« fallen, haben ein um das Doppelte erhöhtes Risiko, an Krebs zu sterben.[111] Möglichst flache Glukose- und Insulinkurven sind daher ein wichtiges Instrument, um Krebserkrankungen vorzubeugen.

Depressive Episoden

Dein Gehirn hat keine Sinnesnerven und kann dich deshalb nicht wie andere Organe durch Schmerzen darauf hinweisen, wenn es ein Problem gibt. Stattdessen geraten wir mental aus dem Gleichgewicht.

Wenn Menschen sich so ernähren, dass ihr Blutzuckerspiegel auf und ab schießt, geben sie häufiger an, sie würden an Stimmungstiefs, depressiven Symptomen und mentaler Unausgeglichenheit leiden, als solche, die zwar das Gleiche essen, aber so, dass der Blutzuckerspiegel stabiler bleibt.[112] Und je extremer die Spitzen, desto schlimmer werden die Symptome. Daher gilt: Jeder Versuch, die Kurve

flach zu halten, hilft, so bescheiden er auch ausfallen mag.[113]

Verdauungsprobleme

Unser Verdauungstrakt ist der Ort, an dem die Nahrung verarbeitet wird, wo sie in Moleküle zerlegt und vom Blut aufgenommen wird oder den Weg in Richtung Ausgang nimmt. Daher dürfte es niemanden überraschen, dass Verdauungsstörungen – etwa das Leaky-Gut-Syndrom, das Reizdarmsyndrom oder eine verlangsamte Darmtätigkeit – mit der Ernährung in Verbindung stehen. Ob es einen Zusammenhang zwischen Glukosespitzen und bestimmten Erkrankungen gibt, ist noch nicht geklärt, aber ein hoher Blutzuckerspiegel beispielsweise könnte eine Verschlimmerung des Leaky-Gut-Syndroms bewirken.[114] Denn Entzündungen – die ja auch durch Glukosespitzen verursacht werden – können zu Löchern in der Darmwand führen, sodass Giftstoffe, die eigentlich im Darm verbleiben sollten, austreten (»leaky gut« bedeutet »undichter Darm«). Das wiederum kann Lebensmittelallergien und andere Autoimmunerkrankungen wie Morbus Crohn und rheumatoide Arthritis auslösen.[115]

Abgesehen davon kommt es vor, dass Menschen, die ihre Ernährung so umstellen, dass sie möglichst wenige Glukosespitzen erzeugt, schon nach sehr kurzer Zeit nicht mehr an Sodbrennen leiden – manchmal innerhalb eines Tages.[116]

Darüber hinaus gibt es mittlerweile Hinweise darauf, dass der Gesundheitszustand unseres Mikrobioms Auswirkungen auf unsere psychische Gesundheit hat: Ein ungesundes Mikrobiom kann zu mentaler Unausgeglichenheit führen.[117] Der Darm und das Gehirn sind über 500 Millionen Nervenzellen miteinander verbunden[118] (das ist zwar eine Menge, aber insgesamt besteht das Gehirn aus sagenhaften 100 Milliarden solcher Zellen). Dieser ständige Informationsaustausch[119] könnte erklären, warum das, was wir essen, und die Frage, ob es eine Glukosespitze auslöst, unser Wohlbefinden beeinflussen.

Herzerkrankungen

Wenn wir über Herzerkrankungen reden, dreht sich das Gespräch oft um Cholesterin. Doch so langsam verlagert sich der Fokus: Wir wissen jetzt, dass es nicht nur um »zu viel Cholesterin« geht. Schließlich hat mehr als die Hälfte der Menschen, die einen Herzinfarkt erleiden, einen ganz *normalen* Cholesterinspiegel.[120] Mittlerweile ist klar, dass vor allem eine bestimmte Art von Cholesterin (LDL-Muster B) und ein Entzündungsumfeld eine Erkrankung begünstigen. Die Wissenschaft hat jetzt herausgefunden, warum das so ist – es hat mit Glukose, Insulin und Fruktose zu tun.

Schauen wir uns zuerst Glukose und Fruktose an: Die Wände unserer Blutgefäße bestehen aus Zellen. Zu einer Erkrankung kommt es, wenn sich darauf *Plaque* ansammelt. Das passiert, weil diese Zellen besonders empfindlich auf Stress in den Mitochondrien reagieren – wenn Glukose und Fruktose dort für oxidativen Stress sorgen, leiden die Zellen darunter und verlieren ihre glatte Oberfläche. Die Innenwand unserer Gefäße wird uneben, was bedeutet, dass dort mehr Fettpartikel hängen bleiben.

Nun zum Insulin: Wenn unser Insulinspiegel zu hoch ist, produziert die Leber LDL-Muster B.[121] Das sind kleine, sehr dichte Cholesterinpartikel, die sich an den Rändern der Blutgefäße entlangbewegen, wo sie sich schnell verfangen. (LDL-Muster A ist groß, weniger dicht und harmlos – wir nehmen es durch das Fett in unserer Nahrung auf.)

Falls und wenn dieses Fett dann oxidiert wird – was häufiger passiert, je mehr Glukose, Fruktose und Insulin sich im Blut befinden[122] –, nistet es sich in der Gefäßwand ein und bleibt dort. Es bildet sich Plaque, was den Blutstrom beeinträchtigt und zu Herzproblemen führt.

Glukosespitzen begünstigen diese drei Prozesse. Deshalb findet die Wissenschaft, dass jede zusätzliche Glukosespitze unser Risiko, einen Herzinfarkt zu erleiden, erhöht, selbst wenn unser Nüchternblutzucker im normalen Bereich liegt.[123] Um unserem Herzen etwas Gutes zu tun, sollten wir daher unsere Glukose-, Fruktose- und Insulinkurven flach halten.

Neun von zehn Ärzten messen auch heute noch den *generellen* LDL-Cholesterinwert und verschreiben Statine, wenn er zu hoch liegt. Dabei sind das eigentlich Wichtige nur das LDL-Muster B und die Entzündungswerte. Noch schlimmer ist, dass die Statine nur die Menge an LDL-Muster A verringern,

nicht das problematische LDL-Muster B.[124] Deshalb reduzieren sie nicht das Risiko eines erstmaligen Herzinfarkts.[125]

Auch hier sind der Glukose- und Fruktosespiegel sowie die Entzündungen, die hohe Konzentrationen dieser Moleküle im Körper auslösen, der Schlüssel zum Verständnis der Erkrankung. Ärzte können unser Risiko besser einschätzen, wenn sie sich den Triglyzerid-HDL-Quotienten ansehen (der etwas über das Vorhandensein der kleineren, dichteren LDL-Muster-B-Partikel aussagt) und das Blut auf C-reaktives Protein untersuchen, über das sich die Entzündungswerte bestimmen lassen. Denn da die Triglyzeride in unserem Körper zu LDL-Muster B werden, lässt sich aus ihrer Anzahl auch die Menge dieser problematischen Substanz im Blut ermitteln. Wenn man den Triglyzeridwert (in mg/dl) durch den HDL-Wert (in mg/dl) teilt, erhält man einen Quotienten, der die LDL-Konzentration erstaunlich präzise vorhersagt. Liegt der Wert unter 2, ist alles in Ordnung. Ist er größer als 2, kann es problematisch werden.[126] Dann ist eine Untersuchung auf das C-reaktive Protein, das auf den für Herzerkrankungen sehr wichtigen Faktor Entzündungen hinweist, deutlich besser geeignet, das Herzinfarktrisiko zu ermitteln, als der Cholesterinspiegel.[127]

Unfruchtbarkeit und polyzystisches Ovarialsyndrom (PCOS)

Die Wissenschaft hat vor Kurzem eine bemerkenswerte Verbindung zwischen Insulin und unserer Fortpflanzungsfähigkeit aufgedeckt. Offenbar spielt unser Insulinspiegel eine wichtige Rolle, wenn unser Gehirn und unsere Geschlechtsdrüsen entscheiden, ob die Umstände gerade gut und sicher genug für eine Befruchtung sind. Wenn dein Insulinwert jenseits von Gut und Böse ist, hat dein Körper wenig Lust, sich fortzupflanzen, weil dieser Wert darauf hindeutet, dass du nicht gesund bist. Sowohl bei Frauen als auch bei Männern steigert ein erhöhter Insulinspiegel das Risiko von Unfruchtbarkeit.[128] Je mehr Glukosespitzen unsere Ernährung verursacht, desto höher ist unser Insulinspiegel und damit auch die Gefahr, unfruchtbar zu sein.[129]

Unfruchtbarkeit bei Frauen ist meistens auf das polyzystische Ovarialsyndrom (PCOS) zurückzuführen. Diese Erkrankung, an der jede achte Frau leidet, führt dazu, dass in

den Eierstöcken lauter Zysten wachsen und kein Eisprung mehr stattfindet.[130]

PCOS wird durch zu viel Insulin verursacht. Je höher der Insulinwert, desto stärker fallen die Symptome aus.

Warum? Weil Insulin die Eierstöcke anweist, mehr Testosteron (das männliche Geschlechtshormon) zu produzieren.[131] Außerdem ist bei zu viel Insulin im Körper die ganz natürliche Umwandlung von männlichen in weibliche Hormone gestört, was zu noch mehr Testosteron führt.[132] Durch das überschüssige Testosteron entwickeln die Frauen, die an PCOS leiden, männlich konnotierte Merkmale: Ihnen wachsen Haare an Stellen, wo Frauen sie meist nicht wollen (etwa am Kinn), die Haare auf dem Kopf fallen aus, die Periode wird unregelmäßig oder bleibt ganz aus und die Betroffenen bekommen Akne.[133] Darüber hinaus können die Eierstöcke Eier zurückhalten oder ansammeln, sodass der Eisprung ausbleibt.

Außerdem fällt es Frauen mit PCOS oft schwer abzunehmen, denn wo es zu viel Insulin gibt, kann kein Fett verbrannt werden.

Manche Frauen sind anfälliger für PCOS als andere (nicht jede Frau mit einem hohen Insulinwert leidet daran), doch ein stabiler Blutzuckerspiegel sorgt in allen Fällen für eine Linderung und führt manchmal sogar zum Verschwinden der Symptome. In Teil 3 wirst du Ghadeer kennenlernen, die mithilfe der Hacks in diesem Buch ihre PCOS-Symptome und ihre Insulinresistenz loswurde und mehr als zehn Kilogramm abnahm. In einer Studie der Duke University gelang es Frauen, die ihre Glukosekurve durch ihre Ernährung sechs Monate lang möglichst flach hielten, ihren Insulinwert zu halbieren. In der Folge sank auch ihr Testosteronspiegel um 25 Prozent.[134] Sobald ihre Hormone wieder ins Gleichgewicht kamen, nahmen sie ab, ihre Körperbehaarung ging zurück, und zwei der zwölf Teilnehmerinnen wurden während des Untersuchungszeitraums schwanger.

Auch für Männer ist ein unregulierter Glukosespiegel ein Problem: Erhöhte Glukosewerte werden mit einer geringeren Samenqualität (weniger lebensfähige Spermien) und Erektionsstörungen in Verbindungen gebracht[135] – und zwar in einem Ausmaß, dass neue Studien nahelegen, Erektionsstörungen bei Männern unter vierzig könnten auf

unbekannte Fehlfunktionen im Stoffwechsel und im Glukosehaushalt hindeuten.[136] Wer versucht, ein Kind zu zeugen, kann sehr davon profitieren, Glukosespitzen zu vermeiden.

Insulinresistenz und Typ-2-Diabetes

Typ-2-Diabetes ist eine weltweite Epidemie, an der eine halbe Milliarde Menschen leidet – Tendenz steigend.[137] Außerdem ist es die bekannteste Krankheit, die mit einem erhöhten Blutzuckerspiegel zusammenhängt. Um besser zu verstehen, warum Glukosespitzen Typ-2-Diabetes auslösen und wie man der Krankheit entgegenwirkt, will ich die Geschichte meines Espresso-Konsums erzählen.

Als ich in London studierte, musste ich meine tägliche Kaffeeration ständig erhöhen. Am Anfang war es ein Espresso, doch nach ein paar Jahren war ich irgendwie bei fünf Tassen am Tag gelandet, nur um wach zu bleiben. Ich brauchte immer mehr Koffein, um den gleichen Effekt zu spüren. Mit anderen Worten: Ich entwickelte eine Koffein*resistenz*.

Genauso läuft es beim Insulin. Wenn unser Insulinspiegel über einen langen Zeitraum hinweg hoch war, werden unsere Zellen irgendwann *resistent* gegen Insulin. Insulinresistenz ist die Hauptursache von Typ-2-Diabetes: Leber, Muskeln und Fettzellen benötigen mehr und mehr Insulin, um die gleiche Menge an Glukose zu verstauen. Irgendwann funktioniert das System nicht mehr. Dann wird keine Glukose mehr in Form von Glykogen oder Stärke eingelagert, obwohl unsere Bauchspeicheldrüse immer mehr Insulin produziert. Die Folge ist ein dauerhaft erhöhter Blutzuckerspiegel. Wenn die Insulinresistenz schlimmer wird, gehen wir vom prädiabetischen Zustand (Nüchternblutzucker über 100 mg/dl) in einen ausgewachsenen Typ-2-Diabetes (ab 126 mg/dl) über. Langsam, aber sicher verstärkt jede Glukosespitze, die wir erleben, über Jahre hinweg die Insulinresistenz und trägt dazu bei, dass unser Blutzuckerspiegel generell ansteigt.

Die übliche (aber irrige) Behandlungsmethode bei Typ-2-Diabetes besteht darin, den Patienten mehr Insulin zu verabreichen. Das senkt die Glukosekonzentration vorübergehend, weil die Fettzellen – die großen Speicherstätten – mit Gewalt zur Öffnung gezwungen werden (der Betroffene nimmt zu). So entsteht ein Teufelskreis, in

dem immer höhere Insulindosen nötig sind und das Körpergewicht des Patienten steigt und steigt, das Kernproblem – der zu hohe Insulinspiegel – aber unverändert bleibt. Die Verabreichung von zusätzlichem Insulin hilft Typ-2-Diabetikern auf kurze Sicht, weil das Insulin den Blutzuckerspiegel nach dem Essen senkt, aber langfristig verschlimmert es die Erkrankung.

Darüber hinaus wissen wir heute, dass Typ-2-Diabetes eine Entzündungskrankheit ist – vermehrte Entzündungen, wie sie durch Glukosespitzen verursacht werden, verstärken sie.[138]

Daher ergibt es Sinn, dass eine Ernährungsweise, welche die Aufnahme von Glukose beschränkt und damit den Insulinbedarf senkt, gegen diesen Typ Diabetes hilft. Eine 2021 erschienene Auswertung von 23 klinischen Studien zeigt eindeutig: Die effektivste Methode, um Typ-2-Diabetes zu lindern, besteht darin, die Glukosekurve möglichst flach zu halten.[139] Das ist wirksamer als beispielsweise eine kalorienarme oder fettarme Ernährung (obwohl auch die etwas bringen kann). In einer Studie konnten Typ-2-Diabetiker, die ihre Ernährung so umstellten, dass sie Glukosespitzen vermieden, ihre Insulindosis innerhalb eines Tages auf *die Hälfte* senken.[140] (Wenn du Medikamente nimmst, sprich mit deinem Arzt, bevor du die Hacks anwendest – wie du siehst, können sie ziemlich schnell Veränderungen bewirken.)

Angesichts der überzeugenden Belege, dass eine auf flache Glukosekurven ausgerichtete Ernährung sich positiv auf den Verlauf von Typ-2-Diabetes auswirkt, spricht sich der US-Diabetikerverband ADA seit 2019 ebenfalls für eine solche Ernährung aus.[141] Heute wissen wir, dass wir Typ-2-Diabetes und Insulinresistenz bekämpfen können, indem wir unsere Glukosekurve flach halten. Wie das geht, ohne auf unser Lieblingsessen zu verzichten, erfährst du in Teil 3.

Nicht alkoholische Fettleber

Leberprobleme betrafen früher nur Menschen, die sehr viel Alkohol tranken.

Doch das hat sich im 21. Jahrhundert leider geändert. Robert H. Lustig, ein Endokrinologe in San Francisco, sah sich gegen Ende des 20. Jahrhunderts in seiner Praxis mit einer erschreckenden Tatsache konfrontiert: Einige seiner Patienten

zeigten Anzeichen eines Leberleidens, waren aber eher selten in Kneipen anzutreffen. Tatsächlich waren viele von ihnen noch nicht einmal zehn Jahre alt.

Im Folgenden stellte er fest, dass ein Überschuss an Fruktose die Leber genauso schädigen kann wie Alkohol. Um uns zu schützen, überführt die Leber, wie beschrieben, Fruktose in Fett, um sie so dem Blutkreislauf zu entziehen.[142] Aber wenn wir ständig Lebensmittel zu uns nehmen, die enorm viel Fruktose enthalten, verfettet unsere Leber – ganz ähnlich wie beim Alkohol.

In der medizinischen Welt erhielt diese neue Erscheinung den Namen »Nicht alkoholische Fettleber« (Abkürzung NAFLD oder NASH, nach den englischen Bezeichnungen). Sie ist extrem verbreitet – weltweit leidet jeder vierte Erwachsene daran.[143] Bei Übergewichtigen kommt die Erkrankung sogar noch häufiger vor: bei etwa 70 Prozent der Betroffenen.[144] Leider kann sie mit der Zeit immer schlimmer werden und irgendwann zu Leberversagen oder Krebs führen.

Das Gegenmittel gegen diese Erkrankung besteht darin, der Leber eine Pause zu gönnen, damit sie ihre überschüssigen Fettreserven abbauen kann. Dafür müssen wir häufige Fruktosespitzen vermeiden – was ganz von selbst passiert, wenn wir unsere Glukosekurve flach halten (weil Fruktose und Glukose immer gemeinsam daherkommen).

Falten und grauer Star

Weißt du, warum manche Sechzigjährige aussehen wie siebzig, während andere auch für fünfundvierzig durchgehen würden? Das liegt daran, dass wir beeinflussen können, wie schnell wir altern – und ein Weg zu diesem Ziel ist eine flachere Glukosekurve.

Glukosespitzen führen, wie schon im letzten Kapitel erwähnt, zu Glykation – und Glykation lässt uns schneller altern und älter aussehen.

Wenn etwa Kollagenmoleküle glykiert werden, verlieren sie ihre Elastizität. Der Körper braucht Kollagen, um Wunden zu heilen, aber auch, um gesunde Haut, Nägel und Haare zu produzieren. Kaputtes Kollagen führt zu schlaffer Haut und Falten.[145] Je mehr Glykation, desto mehr Falten.[146] Klingt verrückt, ist aber so.

Glykation findet überall im Körper statt, auch in den Augen:

Wenn die Moleküle in unseren Augen glykiert werden, tragen sie Schäden davon und verklumpen. Mit der Zeit blockieren die Ansammlungen von glykierten Proteinen den Lichteinfall und wir entwickeln einen grauen Star.[147]

***

Wissenschaftliche Erkenntnisse wie die Studien, die ich hier erwähnt habe, helfen uns, die Botschaften unseres Körpers zu entschlüsseln. Nimm dir ruhig einen Augenblick Zeit und horche in deinen Körper hinein. Wie fühlst du dich? Tut dir etwas weh? Läuft irgendein Organsystem nicht so richtig? Wenn du jeden Tag fit und gut erholt aufwachen könntest, würdest du das nicht wollen?

Es ist wahrscheinlich, dass du zu den 88 Prozent der Erwachsenen mit einem deregulierten Blutzuckerspiegel gehörst und, ohne es zu wissen, an den vielen Auswirkungen der Glukosespitzen leidest, die ich gerade beschrieben habe – seien es kurzzeitige Irritationen oder Langzeiterkrankungen.[148] Von Falten und Akne über Heißhunger, Migräne, Depressionen und Schlafstörungen bis hin zu Unfruchtbarkeit und Typ-2-Diabetes – all das sind Symptome, durch die unser Körper uns etwas mitteilen will. Und obwohl diese Probleme weitverbreitet sind, belegen jüngste Forschungsergebnisse, dass sie sich durchaus bekämpfen lassen.

In Teil 3 zeige ich dir, wie du das anstellen kannst. Du wirst eine Reihe von Ernährungshacks kennenlernen, die dir dabei helfen, die Kurve flach zu halten, die Verbindung zu deinem Körper wiederaufbauen und deine Symptome loszuwerden – und all das, ohne auf dein Lieblingsessen zu verzichten. Ich hoffe, dass du dich beim Aufwachen schon bald absolut fit und gut erholt fühlen wirst. Denn so erging es auch Bernadette, die du im nächsten Kapitel kennenlernst.

Hinweis: Bevor du deine Ernährung umstellst, sprich mit deinem Arzt. Das ist ganz besonders wichtig, wenn du Medikamente nimmst.

TEIL 3

EINE FLACHE GLUKOSEKURVE – WIE GEHT DAS?

Hack Nr. 1:

Die richtige Reihenfolge

»Ich habe in neun Tagen mehr als zwei Kilo abgenommen«, erzählte mir Bernadette an einem sonnigen Dienstagmorgen, »und dabei habe ich einfach nur die Reihenfolge geändert, in der ich Dinge esse.«

Wir konzentrieren uns häufig nur darauf, was wir essen sollten und was nicht. Doch was ist mit der Frage, *wie* wir essen? Erwiesenermaßen hat das *Wie* einen gewaltigen Effekt auf unsere Glukosekurve.

Zwei Mahlzeiten, die aus den gleichen Zutaten bestehen (und deshalb die gleichen Nährstoffe und die gleiche Menge an Kalorien enthalten), können ganz unterschiedliche Auswirkungen auf unseren Körper haben, je nachdem, *wie* wir die Bestandteile zu uns nehmen.

Ich war völlig baff, als ich die wissenschaftlichen Untersuchungen las, die das belegen, vor allem eine Studie, die 2015 an der Cornell University durchgeführt wurde: Wenn man die Komponenten einer Mahlzeit aus Stärke, Ballaststoffen, Zucker, Protein und Fett in einer bestimmten Reihenfolge isst, verringert das die Glukosespitze um **73 Prozent** und die Insulinspitze um **48 Prozent**.[149] Das gilt für jeden, mit oder ohne Diabetes.[150]

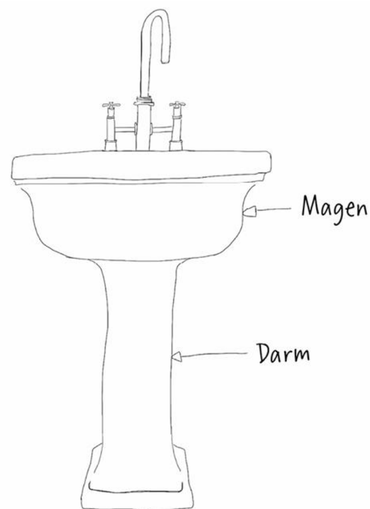
Aber was ist die richtige Reihenfolge? Zuerst die Ballaststoffe, dann die Proteine und Fette und zum Schluss Stärke und Zucker. Laut den Wissenschaftlern ist der Effekt dieser Abfolge **vergleichbar mit dem von Diabetes-Medikamenten**, die Patienten verschrieben werden, um Glukosespitzen entgegenzuwirken.[151] Eine aufsehenerregende Studie aus dem Jahr 2016 belegt diese Erkenntnis sogar noch deutlicher: Darin bekamen zwei Gruppen von Typ-2-Diabetikern acht Wochen lang die gleichen standardisierten Mahlzeiten vorgesetzt, doch die eine Gruppe sollte die

Lebensmittel in der richtigen Reihenfolge zu sich nehmen, die andere konnte sie so essen, wie sie wollte. Bei der Gruppe, die die Produkte in der richtigen Reihenfolge verspeiste, war ein stark sinkender HbA_{1c}-Wert zu beobachten, was bedeutete, dass sich der Diabetes der Betroffenen langsam zurückbildete. Bei der anderen Gruppe, die genau die gleichen Speisen aß und die gleiche Menge an Kalorien zu sich nahm, war keine Verbesserung zu erkennen.[152]

Ist das nicht eine bahnbrechende Entdeckung?

Die Erklärung für diesen überraschenden Effekt hat mit der Funktionsweise unserer Verdauung zu tun. Um sie zu verstehen, stellt man sich den Magen am besten als ein Waschbecken vor und den Dünndarm wie das Abflussrohr darunter.

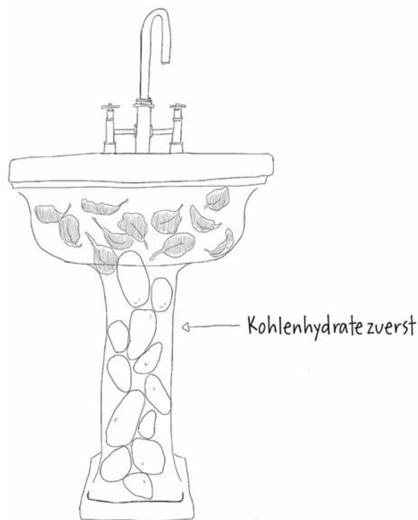
Alles, was man isst, landet im Magen und fließt dann durch das Rohr ab, wo es zersetzt und in den Blutkreislauf aufgenommen wird. Jede Minute wandert Essen mit einem Energiewert von durchschnittlich drei Kalorien vom Waschbecken ins Rohr.[153] (Dieser Vorgang nennt sich »Magenentleerung«.)



Stell dir vor, dein Magen wäre ein Waschbecken und dein Darm das Abflussrohr darunter.

Wenn im Magen zuerst Stärke- oder Zuckermoleküle ankommen, strömen sie fast direkt weiter in den Darm. Dort werden sie in Glukosemoleküle aufgespalten, die wiederum sehr schnell in den Blutkreislauf gelangen. Dieser Vorgang erzeugt eine Glukosespitze. Je mehr Kohlenhydrate man isst – und je schneller man sie zu sich nimmt –, desto gewaltiger fällt die Glukosemenge aus, und mit ihr auch die Spitze.

Nehmen wir an, auf deinem Teller befinden sich Nudeln und Brokkoli (jemand Lust auf Brokkoli? Ich liebe Brokkoli!), und du isst zuerst die Nudeln und dann das Gemüse. Die Nudeln, die aus Stärke bestehen, werden schnell verdaut und in Glukose aufgespalten. Der Brokkoli hingegen landet oben auf den Nudeln und wartet geduldig, bis die Reihe an ihm ist, durch das Abflussrohr zu verschwinden.



Wenn du als Erstes die Kohlenhydrate zu dir nimmst, strömen sie ungehindert weiter in den Darm.

Doch ganz anders sieht es aus, wenn du *erst* das Gemüse verspeist und *dann* die Kohlenhydrate.

Mümmel jetzt also zunächst den Brokkoli weg. **Brokkoli ist ein Gemüse, und Gemüse enthält große Mengen an**

Ballaststoffen. Wie wir schon wissen, werden Ballaststoffe nicht von unserem Verdauungstrakt in Glukose aufgespalten. Stattdessen wandern sie einfach aus dem Waschbecken durch das Abflussrohr bis … in die Kanalisation, langsam und unverändert.

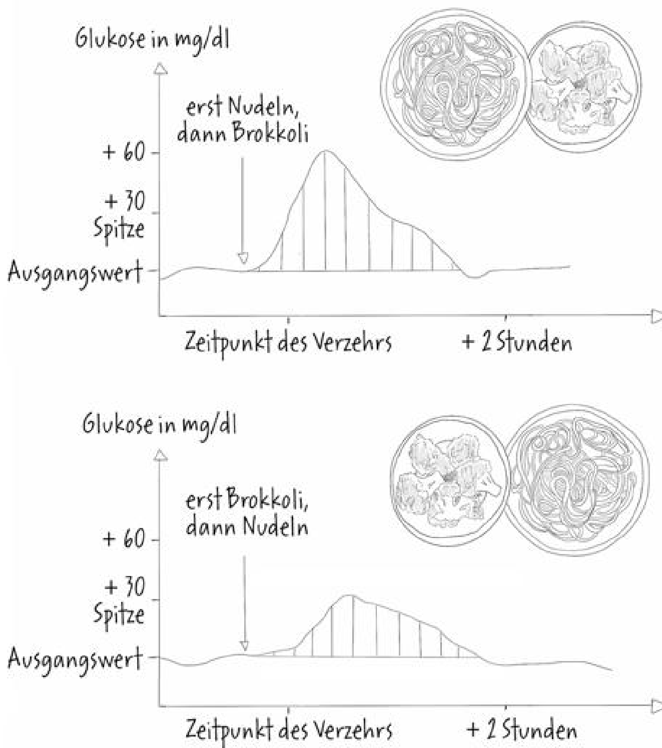
Aber das ist noch nicht alles.

Ballaststoffe besitzen drei Superkräfte: Erstens setzen sie die Wirksamkeit der α-Amylase herab, also des Enzyms, das die Stärke in Glukosemoleküle aufspaltet. Zweitens verlangsamen sie die Magenentleerung: In Gegenwart von Ballaststoffen läuft das Essen langsamer aus dem Waschbecken ins Abflussrohr ab. Und zu guter Letzt erzeugen die Ballaststoffe eine Art elastisches Netz im Dünndarm – was der Glukose den Übergang in den Blutkreislauf erschwert.[154] Durch diese Mechanismen verlangsamen die Ballaststoffe die *Aufspaltung* und die *Aufnahme* sämtlicher Glukose, die nach ihnen ins Waschbecken gelangt, sodass die Glukosespitze geringer ausfällt.

Alle stärke- oder zuckerhaltigen Speisen, die wir *nach den Ballaststoffen* zu uns nehmen, haben eine geringere Wirkung auf unseren Körper. Wir können sie beim Essen genauso genießen, aber es hat weniger Folgen für uns.



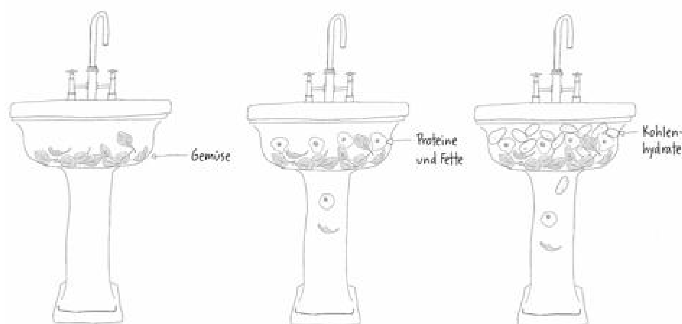
Wenn wir zuerst das Gemüse essen und dann die Kohlenhydrate, gelangt die Glukose deutlich langsamer in unseren Blutkreislauf, was bedeutet, dass die dazugehörige Glukosespitze niedriger ausfällt.



Diese beiden Mahlzeiten bestehen aus exakt den gleichen Zutaten. Aber wenn wir das Gemüse zuerst essen und die stärkehaltigen Produkte danach, steigt unsere Glukosekurve weniger steil an und wir erleben weniger und schwächere Nebenwirkungen.

So weit zu den Kohlenhydraten und dem Gemüse. Jetzt nehmen wir die Fette und Proteine hinzu. Proteine finden sich in Fleisch, Fisch, Eiern, Milchprodukten, Nüssen, Bohnen und Hülsenfrüchten. Proteinreiche Lebensmittel enthalten oft auch Fett, und Fett ist darüber hinaus Bestandteil von Produkten wie Butter, Öl und Avocados. (Es gibt übrigens gute und schlechte Fette, und die schlechten, die wir vermeiden sollten, sind gehärtete und raffinierte Speiseöle, etwa Rapsöl, Maisöl, Baumwollkernöl, Sojaöl, Distelöl, Sonnenblumenöl, Traubenkernöl und Reiskleieöl.) Lebensmittel, die Fett enthalten, verlangsamen ebenfalls die Magenentleerung,[155] daher gilt: Wenn wir sie *vor* den Kohlenhydraten essen statt *danach*, sorgt auch das für eine flachere Glukosekurve. Kurz

gesagt: Am besten ist es einfach immer, die Kohlenhydrate zum Schluss zu essen.



Die richtige Reihenfolge beim Essen lautet: Erst das Gemüse, dann die Proteine und Fette, am Schluss die Kohlenhydrate.

Um dir den Effekt der richtigen Lebensmittelreihenfolge auf Glukosespitzen vor Augen zu führen, erinnere dich an das Tetris-Bild: Bausteine, die langsam nach unten sinken, sind leichter sinnvoll unterzubringen als solche, die mit viel Tempo angeschossen kommen. Wenn wir die Bestandteile unserer Mahlzeit in der richtigen Reihenfolge zu uns nehmen – erst das Gemüse, dann die Fette und Proteine und als Letztes die Kohlenhydrate –, bremsen wir damit nicht nur die Bausteine ab, sondern verringern dank des Netzes, das die Ballaststoffe in unserem Darm aufspannen, sogar deren Anzahl. Je langsamer die Glukose in unseren Blutkreislauf gelangt, desto flacher verläuft unsere Glukosekurve und desto besser fühlen wir uns. Wir können *exakt das Gleiche* essen – doch wenn wir die Kohlenhydrate nach hinten schieben, hat das enorme Auswirkungen auf unser körperliches und psychisches Wohlbefinden.

Hinzu kommt, dass unsere Bauchspeicheldrüse weniger Insulin produziert, wenn wir die Lebensmittel in der richtigen Reihenfolge essen.[156] Weniger Insulin bedeutet, wie in Teil 2 erklärt, dass unser Körper schneller wieder in den Fettverbrennungsmodus schaltet. Das hat eine Reihe positiver Auswirkungen – unter anderem nehmen wir ab.

Bernadette, die nicht an Diabetes leidet, wendete diesen Hack nicht an, weil sie dünner werden wollte (ihre Freundinnen hatten sie gewarnt, dass Wechseljahrkilos extrem hartnäckig sind), sondern einfach, um sich besser zu fühlen. Das mit dem Abnehmen hatte sie schon ein paar Jahre zuvor aufgegeben. Sie hatte es einfach satt, ständig Kalorien zu zählen. Auch Intervallfasten hatte sie bereits ausprobiert, ebenfalls ohne Erfolg.

Jetzt, mit 57 Jahren, störte es Bernadette am meisten, dass sie ständig schlapp war. Zuverlässig jeden Nachmittag wurde sie so müde, dass sie bei der Arbeit in der Bank oder im Café einen sehnsüchtigen Blick auf den Fußboden warf und sich dachte: »Wenn ich mich doch einfach nur hinlegen und ein kurzes Nickerchen machen könnte.« Um bis zum Abend durchzuhalten, aß sie Schokoriegel. Doch wenn sie dann nachts im Bett lag, litt sie an Schlaflosigkeit und war regelmäßig morgens um vier Uhr wach.

Von Glukosespitzen erfuhr Bernadette erst über meinen Instagram-Account »Glucose Goddess«. Sie wusste nicht, ob das, was sie erlebte, tatsächlich Spitzen waren, aber sie beschloss, diesen Hack einmal anzuwenden, um zu schauen, ob er etwas brachte.

Als sie am nächsten Mittag in der Küche stand und die Zutaten für ihr übliches Sandwich vor ihr auf der Arbeitsfläche lagen, erinnerte sie sich an die »Erst-das-Gemüse-dann-Fette-und-Proteine-zum-Schluss-die-Kohlenhydrate«-Regel und dachte: »Hm, statt alles aufeinanderzulegen und als Sandwich zu essen, könnte ich ja auch erst den Salat und die eingelegten Gurken essen, dann den Thunfisch und als Letztes dann das getoastete Brot.« Also richtete sie die Zutaten auf einem Teller entsprechend an und aß dieses »dekonstruierte Sandwich«, wie sie es taufte.

Bernadette ist ein Gewohnheitsmensch, und ihr Standardabendessen besteht aus einem Steak mit Gemüse und Nudeln. Doch an jenem Tag aß sie zuerst das Gemüse und das Fleisch und danach die Nudeln. An der Menge, die sie zu sich nahm, änderte sie nichts – nur an der Reihenfolge der Komponenten.

Am nächsten Morgen wachte sie zu ihrer großen

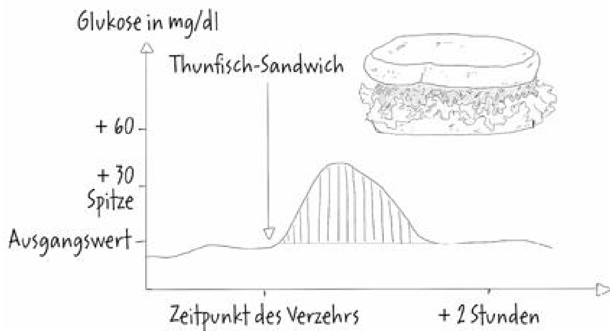
Überraschung zum ersten Mal seit Monaten gut erholt auf. Als sie nach ihrem Handy griff, um zu schauen, wie spät es war, war es sieben Uhr – Stunden später als die Uhrzeit, zu der sie normalerweise die Augen aufschlug. Ich weiß, das klingt verrückt – das dachte Bernadette auch. Aber sie war begeistert. Und deshalb machte sie weiter: Mittags dekonstruierte sie ihr Sandwich, abends aß sie die Nudeln zum Schluss.

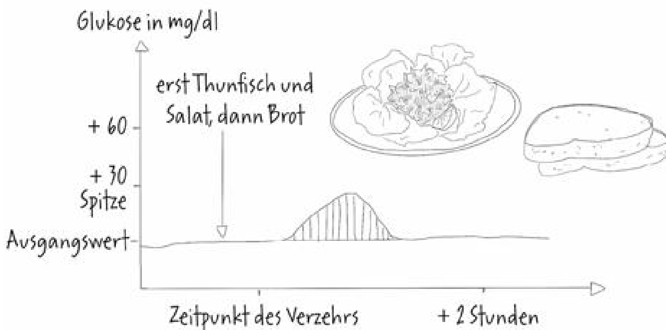
Nach drei Tagen war der Drang nach einem Mittagsschlaf verschwunden. Bernadette war voller Energie und fühlte sich so gut wie schon seit Jahren nicht mehr. Als sie das nächste Mal einkaufen ging, verzichtete sie darauf, massenweise Schokoriegel in den Wagen zu legen, wie sie es sonst immer getan hatte – sie hatte einfach kein Verlangen mehr danach. »Es war so befreiend«, sagte sie.

VERSUCH: Wenn du dich das nächste Mal an den Tisch setzt, iss erst das Gemüse und die proteinhaltigen Bestandteile und danach die Kohlenhydrate. Achte darauf, wie du dich danach fühlst, verglichen mit deinem sonstigen Befinden nach dem Essen.

Was war passiert?

Bevor Bernadette ihre Essgewohnheiten umstellte, litt sie an den Symptomen eines Glukoseeinbruchs nach dem Mittagessen. Sie sehnte sich nach einem Nickerchen. Ihr Gehirn übermittelte ihr einen wohlmeinenden, aber unzutreffenden Hilferuf: *Es liegt ein Energiemangel vor, wir müssen etwas essen.* Daraufhin verputzte Bernadette einen Schokoriegel. Der ließ ihren Blutzuckerspiegel wieder in die Höhe schießen, bevor er kurze Zeit später erneut einbrach. Eine wilde Achterbahnfahrt.





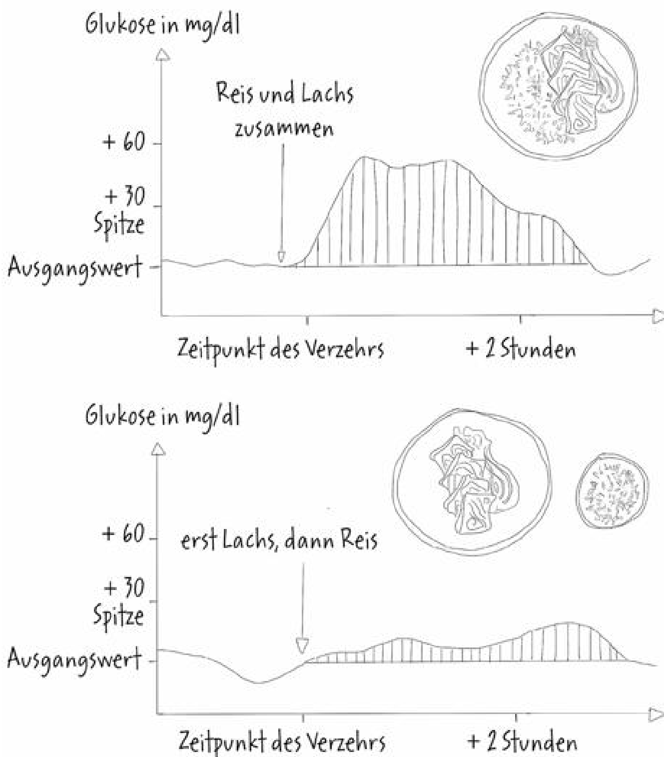
Wenn du das Sandwich in seine Einzelteile zerlegst und das Brot (Stärke) zuletzt isst, um die Glukosespitze zu verringern, verhinderst du dadurch die Müdigkeitsattacke gegen drei, wenn der Blutzuckerspiegel in den Keller sinkt.

Als sie die Reihenfolge änderte, in der sie die Bestandteile ihrer Mahlzeit zu sich nahm, fiel die Glukosespitze deutlich kleiner aus, und mit ihr auch der Einbruch. Bernadette verspürte nachmittags weniger Hunger und war weniger müde. Die Achterbahn kam sanft zum Stehen.

Es gibt eine wissenschaftliche Erklärung dafür, dass ihr Hungergefühl ausblieb: Das Forschungsteam von der Cornell University konnte nachweisen, dass die Konzentration des Hungerhormons *Ghrelin* bei der falschen Reihenfolge (Stärke und Zucker zuerst) schon zwei Stunden nach der Mahlzeit wieder genauso hoch ist wie zuvor. **Wenn wir die richtige Reihenfolge einhalten (Stärke und Zucker zum Schluss), bleibt die Ghrelin-Konzentration deutlich länger niedriger** (die Wissenschaftler hatten sich nur die Werte bis drei

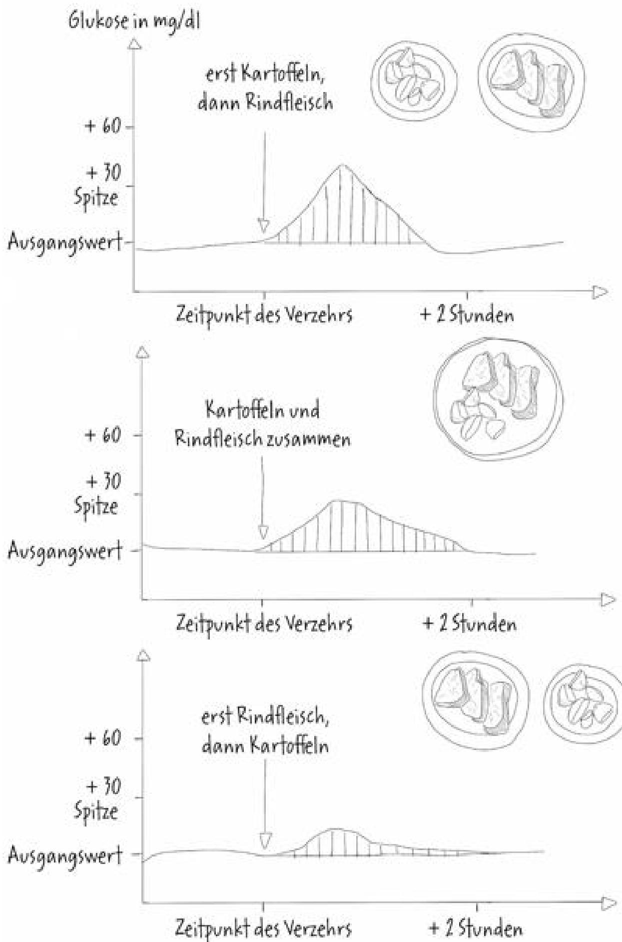
Stunden nach der Mahlzeit angeschaut, doch beim Blick auf den Verlauf lässt sich durchaus sagen, dass die Konzentration über fünf bis sechs Stunden unten bleibt).[157]

Außerdem haben Forschungen ergeben, dass eine Ernährungsweise, die weniger Glukosespitzen auslöst, bei Frauen nach den Wechseljahren mit deutlich geringeren Schlafstörungen einhergeht.[158] Und wenn wir besser schlafen, treffen wir bessere Entscheidungen und können uns leichter dazu aufraffen, Dinge zu tun, die gut für uns sind. So erging es auch Bernadette – sie fing sogar an, nachmittags spazieren zu gehen.



Selbst wenn wir kein Gemüse auf dem Teller haben, tut es unserem Körper gut, die Mahlzeit zu »zerlegen« und die Kohlenhydrate als Letztes zu essen. Das sorgt für eine deutlich flachere Glukosekurve und senkt das Risiko, zuzunehmen, in

Lethargie zu verfallen oder eine Heißhungerattacke oder die schädlichen Langzeiteffekte eines erhöhten Blutzuckerspiegels zu erleiden.



Die Kartoffeln zuerst zu essen, löste die größte Spitze aus, sie zusammen mit dem Fleisch zu essen, war schon besser, aber mit dem Fleisch anzufangen und mir die Kohlenhydrate bis zum Schluss aufzuheben, war für meinen Blutzuckerspiegel am besten.

Neun Tage nach dieser einfachsten Ernährungsumstellung, an

der Bernadette sich je versucht hatte, saßen ihre Jeans schon lockerer. Also stellte sie sich auf die Waage. Zu ihrer Überraschung hatte sie mehr als zwei Kilo abgenommen. In nur gut einer Woche hatte sie fast ein Drittel des Gewichts, das sie seit den Wechseljahren zugelegt hatte, wieder verloren, ohne es darauf anzulegen.

Denken wir immer daran: Das Wirkungsvollste, was wir im Cockpit unseres Körpers tun können, ist, den Glukosehebel in die richtige Position zu bringen. Die Auswirkungen sind häufig überraschend, etwa ein unerwarteter Gewichtsverlust. Und wie man sieht, steht am Anfang etwas so Einfaches wie die richtige Reihenfolge beim Essen.

Ich dachte, Obst sollte man immer getrennt von allem anderen essen, weil es sonst im Magen verrottet?

Eine Frage, die mir häufig gestellt wird, wenn ich von diesem Hack erzähle, betrifft Obst. Ich rechne Obst der Kategorie »Zucker« zu, weil es zwar Ballaststoffe enthält, aber trotzdem größtenteils aus Glukose, Fruktose und Saccharose besteht – also aus Zucker. Somit sollte man Obst immer zum Schluss essen. Doch manche Leute fragen sich: Sorgt das nicht dafür, dass es im Magen vor sich hin fault? Kurz und gut: Nein.

Dieser Irrglaube scheint auf die Renaissance zurückzuführen zu sein, die Zeit, in der die Druckerpresse erfunden wurde. Damals rieten manche Ärzte, eine Mahlzeit niemals mit rohen Früchten zu beenden, denn diese würden dann »auf dem Mageninhalt schwimmen und schließlich verfaulen, wodurch giftige Dämpfe ins Gehirn aufsteigen und das gesamte Körpersystem durcheinanderbringen«.[159]

Diese These war, wie sich herausstellte, durch nichts zu belegen.

Faulprozesse setzen ein, wenn sich Bakterien in einem Lebensmittel einnisten und es zersetzen, um so Energie für das eigene Wachstum zu generieren. Bei den weißen und grünen Flecken, die auf Erdbeeren erscheinen, die zu lange im Kühlschrank gelegen haben, handelt es sich um heranwachsende Bakterien. Doch erstens dauert es Tage oder sogar Wochen, bis etwas verfault. Ein paar Stunden reichen dafür nicht aus, und länger dauert es nicht, bis Obst verdaut ist. Und zweitens herrscht in unserem Magen eine saure

Umgebung (mit einem pH-Wert zwischen eins und zwei), und unter einem pH-Wert von vier ist eine massenhafte Vermehrung von Bakterien (also ein Verfaulen) nicht möglich.[160] Im Magen kann nichts verrotten, und genau genommen ist unser Magen zusammen mit der Speiseröhre der Ort, an dem sich die wenigsten Bakterien des gesamten Verdauungstraktes finden.[161]

Die Renaissance-Ärzte lagen also daneben. Und gleichzeitig gab es im Verlauf der Geschichte viele Kulturen, die sich an die »richtige Essensreihenfolge« hielten: Bei den Römern begann eine Mahlzeit für gewöhnlich mit Eiern und endete mit Früchten.[162] Im Mittelalter gab es bei den Banketten in Europa üblicherweise als Letztes etwas Obst, »um den Magen zu schließen«. Auch heute steht in vielen Ländern ein süßer Schlusspunkt am Ende der Mahlzeit: der Nachtisch.

So ganz unbegründet war die Aussage der Ärzte des 14. Jahrhunderts aber vielleicht doch nicht, als sie empfahlen, Obst nur allein zu essen. Mir haben schon mehrere Menschen erzählt, dass sie Obst nicht in Kombination mit anderen Lebensmitteln vertragen, weil sie dann unter Völlegefühl oder Blähungen litten. Letztendlich geht es immer darum, auf den eigenen Körper zu hören. Stärke und Zucker zum Schluss sind die richtige Wahl, außer wir haben den Eindruck, dass es uns persönlich nicht guttut.

Wie schnell nacheinander kann ich die einzelnen Komponenten essen?

In klinischen Studien wurde mit verschiedenen Zeitabständen herumexperimentiert – null Minuten, zehn Minuten, zwanzig Minuten … Es scheint alles zu wirken. Solange wir Stärke und Zucker zuletzt essen, bleibt die Glukosekurve flach, selbst wenn wir zwischen den Bestandteilen keine Pause einlegen. Ich persönlich esse sie direkt nacheinander (und so macht es auch Bernadette).

Was, wenn meine Mahlzeit gar keine Stärke oder Zucker enthält?

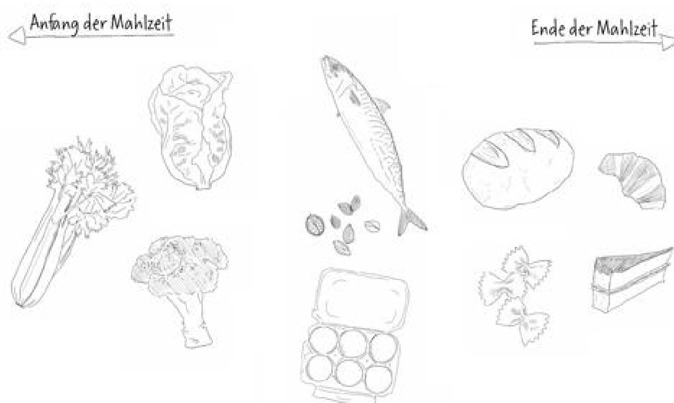
Eine Mahlzeit ohne Stärke und Zucker löst nur eine sehr moderate Glukosespitze aus (es gibt auch Proteine, die in Glukose umgewandelt werden, aber deutlich weniger als Kohlenhydrate). Aber es hat Vorteile, mit dem Gemüse

anzufangen und erst dann die Fette und Proteine zu essen.

Muss ich die Reihenfolge jedes Mal beachten?

Wie genau du die Hacks aus diesem Buch anwendest, bleibt ganz dir überlassen. Ich esse die Bestandteile meiner Mahlzeiten in der richtigen Reihenfolge, wenn es sich gut einrichten lässt. Wenn ich ein Curry oder eine Paella esse, also Gerichte, in denen Gemüse, Proteine, Fett und Kohlenhydrate vermischt sind und es schwierig wäre, sie zu trennen, mache ich mir keinen Stress. Manchmal picke ich zu Anfang ein paar Happen Gemüse heraus, bevor ich den Rest des Gerichts gemischt zu mir nehme.

Am wichtigsten ist es, die stärke- und zuckerhaltigen Bestandteile einer Mahlzeit immer *so spät wie möglich* zu essen. Und freu dich ruhig über die kleinen Erfolge: Wenn du mit dem Gemüse anfängst und dann die Stärke zusammen mit den Fetten und Proteinen verspeist, ist das trotzdem ein Fortschritt und besser, als das Gemüse zum Schluss zu essen.



Fassen wir zusammen

Immer, wenn es gut machbar ist und die Mahlzeit nicht in ein komplexes Prozedere verwandelt, bei dem du die einzelnen

Bestandteile der Empfehlung des Hauses mühsam auseinandersortierst, ist es am besten, alles, was zu Glukose wird, als Letztes zu essen. Fang mit dem Gemüse und allem Grünen auf deinem Teller an, geh dann zu den Fetten und Proteinen über und beende die Mahlzeit mit Stärke und Zucker. Wenn man Hunger hat, ist die Verlockung groß, sich direkt auf die Kohlenhydrate zu stürzen, aber wenn du diesen Hack anwendest, hast du später weniger Heißhungerattacken.

Aufgrund der entsprechenden Forschungen bin ich ein großer Fan von Mahlzeiten, die mit einem Salat anfangen. Doch leider stößt man damit in vielen Restaurants auf ein Hindernis: Oft wird Brot serviert, während man auf das eigentliche Essen wartet. Dabei ist dieses stärkehaltige Produkt zum Auftakt genau das Gegenteil dessen, was gut für uns ist. Es verursacht unaufhaltsam eine Glukosespitze, gefolgt von einem Einbruch, der dann wiederum eine neue Heißhungerattacke auslöst.

Doch wo ich jetzt darüber nachdenke – wenn ich mir einen Trick ausdenken müsste, um meine Gäste dazu zu bringen, in meinem Restaurant möglichst viel zu essen, würde ich ihnen auch als Erstes Brot servieren.

Hack Nr. 2:

Iss vor jeder Mahlzeit eine grüne Vorspeise

Ich weiß, was dir beim Lesen der Überschrift vermutlich durch den Kopf gegangen ist: »Das ist doch das Gleiche wie der erste Hack – ich soll das Gemüse zuerst essen.« Nein! Dieser Hack hebt das Ganze auf ein neues Level. Hier ist die Rede davon, den einzelnen Mahlzeiten eine Vorspeise *hinzuzufügen*. Du isst mehr als sonst, kannst aber trotzdem für eine flachere Glukosekurve sorgen (warum es gut ist, diese Kalorien hinzuzufügen, schauen wir uns beim nächsten Hack an). Das Ziel hier besteht darin, Lebensmittel wieder so zu uns zu nehmen, wie sie ursprünglich waren, vor der industriellen Verarbeitung: Wo Zucker und Stärke vorkamen, fand man immer auch Ballaststoffe. Wenn wir unsere Mahlzeiten um einen leckeren grünen Salat erweitern, holen wir die Ballaststoffe zurück ins Spiel.

Jass' Geschichte

Vor ein paar Jahren erhielt meine Mutter endlich das Geschenk von mir, das sie sich schon immer gewünscht hatte: eine Karte mit der Aufschrift: »Oh mein Gott– meine Mutter hatte mit allem recht!«

Na ja, was das Special-K-Frühstück mit Orangensaft angeht, stimmt das nicht so ganz. Aber bei anderen Dingen lag sie goldrichtig, etwa wenn sie mich lehrte, meine Post ordentlich zu sortieren, keine Kleidung zu kaufen, die in die Reinigung gebracht werden musste, weil ich dazu ohnehin nie kommen würde, und einmal im Monat den Kühlschrank von innen zu putzen. Doch als ich damals auszog, um zu studieren, befolgte ich keinen ihrer Ratschläge. Nichts lag mir ferner, als die Innenseite irgendwelcher Küchengeräte zu putzen!

Je älter wir werden, desto klarer erkennen wir häufig, wie klug die Ratschläge unserer Eltern waren. Als ich mich mit den wissenschaftlichen Fakten im Zusammenhang mit Glukosespitzen beschäftigte, stieß ich auf mehrere Studien, deren Empfehlungen für eine flachere Glukosekurve exakt der Lebensweise der vorangegangenen Generation entsprachen.

Und genauso erging es auch Jass.

Jass (Abkürzung von Jassmin) wuchs mit einer libanesischen Mutter und einem schwedischen Vater in einer ländlichen Gegend Schwedens auf. Ihre Eltern waren vielbeschäftigte Leute: Sie hatten beide Vollzeitjobs und fünf Kinder. Doch egal, wie viel gerade zu erledigen war – jeden Abend traf sich die Familie zum gemeinsamen Abendessen. Der erste Gang war immer ein großer Salat.

Als Jass von zu Hause auszog und ihre erste Stelle antrat, gab sie (genau wie ich) nicht viel auf die Traditionen ihrer Familie. Sie war als Lehrerin in Göteborg tätig, und ihr Alltag war vom Pendeln zwischen ihrer Wohnung und der Schule bestimmt. Die Unterrichtsvorbereitung und das Korrigieren der Klassenarbeiten nahmen viel Zeit in Anspruch, und zwischendurch versuchte sie noch, irgendwie ein Sozialleben zu führen – kurz gesagt, sie kam nicht dazu, sich viele Gedanken übers Essen zu machen. Meistens ging sie auf dem Rückweg von der Schule kurz im Supermarkt vorbei und kaufte sich ein Nudelfertiggericht zum Abendessen. Die Reste nahm sie dann am nächsten Tag zusammen mit etwas gekochtem Gemüse als Mittagessen mit in die Schule.

Ehe sie sich's versah, hatten sich Jass' Essgewohnheiten komplett verändert. Obwohl sie früher jemand gewesen war, der sich Schokolade nur ab und zu zum Nachtisch gönnte, hatte sie jetzt eine ausgeprägte Vorliebe für Süßigkeiten entwickelt. Sie zählte die Sekunden bis zur Pause, in der sie schnell ins Café gehen und sich ein Stück Kuchen holen konnte. Ohne regelmäßigen Snacknachschub kam sie nicht durch den Tag. Der neue Job war anstrengend, Jass arbeitete viel und war ziemlich müde, doch wenn sie alle paar Stunden etwas Süßes aß, hielt sie durch.

Als die Monate vergingen, wurde ihre Naschsucht immer extremer. Entweder aß sie gerade etwas Süßes oder sie dachte daran, etwas Süßes zu essen. Sie hatte ihr Verlangen nach Zucker überhaupt nicht mehr im Griff – im Gegenteil, es hatte

sie im Griff. Ihre Willenskraft hatte sich in Luft aufgelöst. Und so nahm sie langsam zu. Auf ihrer Stirn erschienen Pickel, ihre Menstruation geriet aus dem Takt, und sie fühlte sich einfach unwohl – wegen der Naschsucht, aber auch wegen der körperlichen und mentalen Veränderungen, die sie an sich feststellte.

Eines Nachmittags, kurz vor der üblichen Snackpause, forderte Jass ihre Klasse auf, Kapitel 10 im Biologiebuch aufzuschlagen – Thema: Stoffwechsel. Sie legte dar, wie der Körper Energie aus Nahrungsmitteln gewinnt, und vermittelte den Kindern insbesondere, was passiert, wenn wir Kohlenhydrate zu uns nehmen. Jass erklärte die Wirkungsweise der Glukose.

Während sie das Thema durcharbeitete, ertappte sie sich bei dem Gedanken, dass sie vielleicht ja sogar selbst noch etwas daraus lernen könnte. Wie es der Zufall wollte, zeigte ihr ein Kollege noch in derselben Woche den »Glucose Goddess«-Account auf Instagram. So langsam fügten sich die Puzzleteile in Jass' Kopf zusammen. Sie fragte sich: Ist Glukose das Problem? Erlebe ich Glukosespitzen, ohne es zu wissen? Kann ich deshalb nicht aufhören, Schokolade zu essen, und bin gleichzeitig immer so müde?

Schon bald hatte sie zwei Dinge erkannt: Erstens, wenn sie Hunger hatte, stürzte sie sich immer auf die Kohlenhydrate, und zweitens: Ihre Mahlzeiten waren nicht ausgewogen – Mittag- und Abendessen bestanden größtenteils aus Stärke. Jass verstand: Ihr Körper hatte ihr mitteilen wollen, dass etwas nicht stimmte. Ja, ihr Blutzuckerspiegel fuhr ganz sicher Achterbahn.

Wenn wir eine flachere Glukosekurve anstreben, ist es entscheidend, Ballaststoffe, Proteine und Fette vor den Kohlenhydraten zu essen. Und so beschloss Jass, zu dem Ritual zurückzukehren, mit dem sie aufgewachsen war: jeden Tag als Vorspeise einen großen Salat zu essen. Bei ihren Eltern war das Fattoush gewesen, ein traditioneller libanesischer Salat, und den wollte sie sich nun selbst zubereiten: Sie schnitt Paprika, Gurke, Tomaten, Radieschen, Blattsalat, eine Handvoll Petersilie und Frühlingszwiebeln in kleine Stücke und gab ein Dressing aus Olivenöl, Salz und viel Zitronensaft darüber.

Je mehr Ballaststoffe, desto besser

Wir nehmen heute viel weniger Ballaststoffe zu uns, als wir sollten. Nur fünf Prozent der US-Amerikaner erreichen die empfohlene Tagesration.[163] Das ist laut den zuständigen staatlichen Stellen »aus Sicht der öffentlichen Gesundheit bedenklich«.[164] Dieser Rückgang der Ballaststoffe ist hauptsächlich auf den Vormarsch industriell verarbeiteter Lebensmittel zurückzuführen, wie in Teil 1 beschrieben.

Ballaststoffe befinden sich in den formgebenden Elementen einer Pflanze – in Jerrys Blättern und Rinde ist reichlich davon vorhanden. Wenn du jedoch keine holzfressende Termite bist (sollte das der Fall sein, finde ich es absolut beeindruckend, dass du lesen kannst!), dann nimmst du die meisten Ballaststoffe über Bohnen, Gemüse und Obst auf.

Diese pflanzlich produzierten Nahrungsbestandteile sind von enormer Bedeutung für uns: Sie unterstützen die guten Bakterien in unserem Darm, stärken unser Mikrobiom, senken unseren Cholesterinwert und stellen sicher, dass alles reibungslos funktioniert.[165] Einer der Gründe, warum eine Ernährung mit viel Obst und Gemüse gesund ist, ist der hohe Ballaststoffgehalt.

Wie schon im letzten Kapitel erwähnt, wirken sich Ballaststoffe aus verschiedenen Gründen positiv auf unseren Blutzuckerspiegel aus, vor allem, weil sie eine Art engmaschiges Netz in unserem Verdauungstrakt bilden. Dieses Netz sorgt dafür, dass die anderen Bestandteile der verspeisten Lebensmittel langsamer und in geringerem Ausmaß von den Darmwänden absorbiert werden.[166] Was bedeutet das für unseren Blutzuckerspiegel? Erstens nehmen wir, je nachdem, wie viele Ballaststoffe unsere Nahrung enthält, mehr oder weniger Kalorien auf (mehr zum Thema Kalorien im nächsten Kapitel). Zweitens reduzieren Ballaststoffe in unserem Verdauungstrakt die Aufnahme von Glukose- und Fruktosemolekülen.

Das wurde bereits viele Male in wissenschaftlichen Zusammenhängen bewiesen, zum Beispiel in einer Studie, die 2015 in Neuseeland durchgeführt wurde und bei der die Teilnehmenden zwei Arten Brot zu essen bekamen: normales Brot und solches, das pro Portion mit zehn Gramm Ballaststoffen angereichert war. Wie sich herausstellte,

reduzierten die zusätzlichen Ballaststoffe die vom Brot ausgelöste Glukosespitze um mehr als 35 Prozent.[167] Und da wir gerade beim Thema Brot sind: Wenn du Lust auf Brot hast, deine Glukosekurve aber möglichst flach halten willst, gib nicht allzu viel auf die Behauptung »Vollkorn«. Einige Vollkornbrote enthalten kaum mehr Ballaststoffe als ihr traditionelles »weißes« Gegenstück. Kaufe stattdessen Brot, das möglichst dunkel und dicht ist, etwa Sauerteigbrot aus Roggen. Das ist gerade in Mitteleuropa recht einfach zu bekommen und enthält die meisten Ballaststoffe.

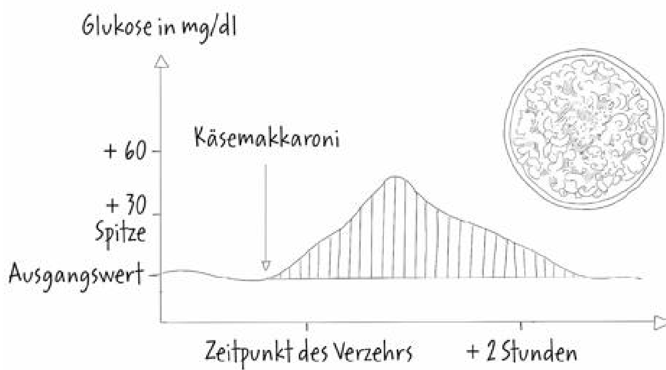
Doch selbst dieses dunkle Brot ist nicht optimal, um unsere Ernährung ballaststoffreich zu gestalten, da Brot immer Stärke enthält und daher eine Glukosespitze auslöst. Weißt du, wie du dir am besten Ballaststoffe zuführst? Über grünes Gemüse. Das enthält größtenteils Ballaststoffe und nur sehr wenig Stärke.

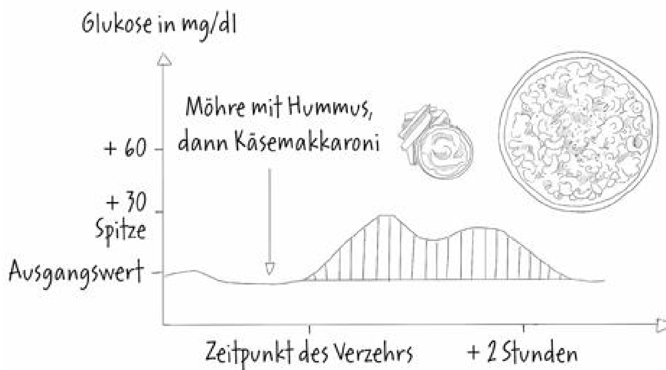
Wir wissen, dass der Verzehr von mehr Ballaststoffen unserem Körper guttut, vor allem, wenn wir sie **vor** allen anderen Bestandteilen zu uns nehmen (siehe vorausgegangener Hack). Deshalb wirkt es sich so positiv auf unsere Glukosekurve aus, wenn wir unsere Mahlzeiten um eine grüne Vorspeise ergänzen.

Wie üppig sollte diese Vorspeise sein? Ganz wie du willst. Ich habe herausgefunden, dass ein Verhältnis von eins zu eins im Vergleich zu den bevorstehenden Kohlenhydraten ziemlich gut funktioniert. Meine Lieblingskombination: zwei Tassen Spinat, fünf eingelegte Artischockenherzen, Essig und Olivenöl. Mein kleiner Bruder bevorzugt eine große, in Spalten geschnittene Möhre mit Hummus (genau genommen nicht grün, aber trotzdem auf Gemüsebasis, und das ist es, was wir wollen). Weitere Vorschläge findest du später in diesem Kapitel.



Du willst Brot mit nützlichen Ballaststoffen darin? Je dunkler, desto besser.



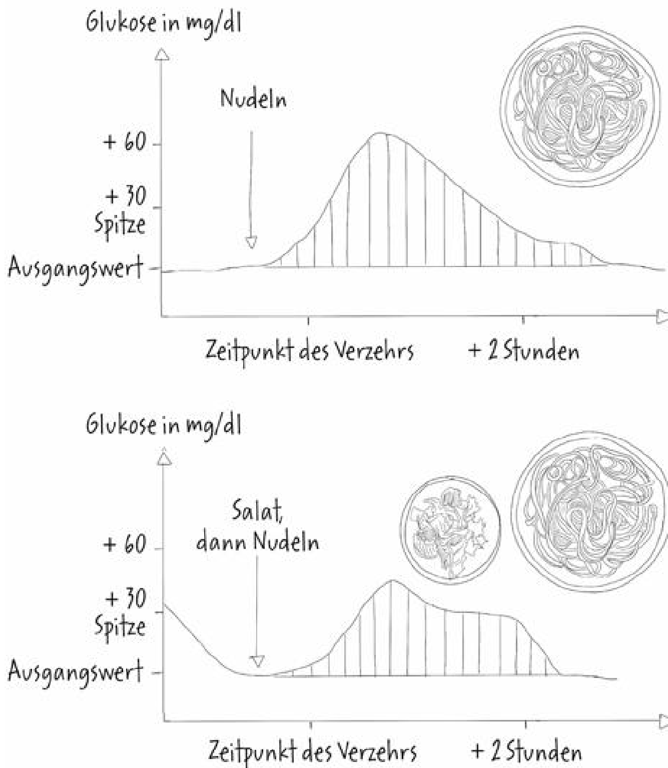


Wir können jede Art von Gemüse als Vorspeise verzehren, auch Gemüsesorten, die nicht grün sind, wie Möhren. Da auch Hülsenfrüchte voller Ballaststoffe stecken, kannst du sogar Linsen oder Hummus nehmen.

Überall auf der Welt gibt es Traditionen, die zu diesen wissenschaftlichen Erkenntnissen passen: Im Iran und in den Ländern Zentralasiens werden zu Beginn einer Mahlzeit oft büschelweise frische Kräuter gegessen. Rund um das Mittelmeer wird als Erstes Gemüse aufgetischt – eingelegte Auberginen oder Artischocken als Antipasti in Italien, in Scheiben geschnittene Radieschen, grüne Bohnen und Ähnliches als *crudités* in Frankreich oder gehackte Petersilie, reife Tomaten und Gurke im von der Türkei über den Libanon bis nach Israel verbreiteten Tabbouleh-Salat. Solche grünen Vorspeisen bewirken eine flachere Glukosekurve. Und eine flachere Kurve sorgt für ein länger anhaltendes Sättigungsgefühl und verhindert den Einbruch, der wenige Stunden später eine Heißhungerattacke auslöst.[168]

Nun aber zurück zu Jass.

Jass fing an, jeden Abend erst einmal etwas Fattoush zu essen. Danach folgte weiterhin das gewohnte Nudelgericht, aber jetzt reagierte ihr Körper ganz anders darauf: Statt einer Glukoseschwemme erlebte er jetzt eine gemäßigte Zufuhr. Das führte zu einer weniger ausgeprägten Spitze und einem geringeren Einbruch danach.



Jass war nicht bewusst, dass ein Nudelgericht allein eine Glukose-Achterbahnfahrt bei ihr auslöste. Als sie nun vorweg einen Salat aß, verlief ihre Glukosekurve deutlich flacher. Die unbändigen Heißhungerattacken ließen nach, und Jass' Willenskraft kehrte zurück.

Kurz darauf ging es Jass schon besser. Der erste und auffälligste Effekt war, dass sie deutlich länger ohne Essen auskam. Nach dem Mittagessen war sie bis fünf Uhr nachmittags satt, statt dass ihr der Magen schon um drei wieder in den Kniekehlen hing. Sie war wacher und geduldiger im Umgang mit ihren Schülern. Plötzlich lief sie mit federndem Schritt durch die Korridore und lächelte ihre Kollegen an. Die flachere Glukosekurve hatte ihr Hungergefühl und ihre Stimmung stabilisiert.

Nach etwa zehn Tagen verspürte Jass keine Lust mehr auf Süßigkeiten. Zu ihrer großen Überraschung war es plötzlich möglich, in der Kaffeepause an der nahe gelegenen Bäckerei vorbeizugehen und zu denken: »Der Kuchen sieht aber lecker aus«, ohne den Drang zu verspüren, ihn unbedingt essen zu wollen. Sie naschte immer noch gern, aber das quälende Verlangen war verschwunden. Sie musste keine Energie mehr darauf verwenden, ihren Heißhunger zu unterdrücken – weil er nicht mehr da war. Ihre Willenskraft war zurück … und kam ihr vor wie eine Superkraft

Wenn wir uns um eine flachere Glukosekurve bemühen, sind die Nebenwirkungen meist positiv und unerwartet. Genau wie Bernadette nahm auch Jass ab, ohne es darauf angelegt zu haben. Bislang hat sie fast zehn Kilo verloren und wiegt jetzt statt 83 nur noch gut 73 Kilogramm. »Mir war es nur wichtig, dass meine Glukosewerte gut und stabil bleiben. Alles andere hat sich von selbst ergeben.« Darüber hinaus, erzählte sie mir, habe sich ihr Zyklus wieder eingependelt, die Akne sei verschwunden, sie schlafe wieder ruhiger und fühle sich auch besser.

VERSUCH: Bereite dir eine Woche lang dein Lieblingsgemüse oder deinen Lieblingssalat zu und iss es/ihn jeden Tag vor dem Mittagessen und vor dem Abendessen. Bemerkst du eine Veränderung in Bezug auf deine Heißhungerattacken?

Wie lange muss ich zwischen Vorspeise und Hauptgericht warten?

Du musst gar nicht warten – du kannst beides direkt nacheinander essen. Wenn du aber doch wartest, dann lass möglichst nicht mehr als zwei Stunden zwischen der grünen Vorspeise und dem Rest der Mahlzeit verstreichen. Denn so lange dauert es ungefähr, bis die Ballaststoffe den Magen und den oberen Teil des Dünndarms passiert haben. Wenn du beispielsweise um zwölf Uhr mittags einen Salat isst und um

eins ein Reisgericht, sorgen die Ballaststoffe aus dem Salat immer noch für eine flachere Glukosekurve. Doch wenn du den Salat um zwölf isst und den Reis um drei, hat der Salat keine Auswirkungen mehr auf die Spitze.

Wie viel Gemüse soll es sein?

Grundsätzlich gilt: Alles ist besser als nichts, und je mehr, desto besser. Es gibt keine Studien zum idealen Verhältnis. Aber ich versuche, genauso viel Gemüse zu essen, wie ich danach an Stärke zu mir nehme.

Wenn ich keine Zeit habe, mir einen Salat zuzubereiten, esse ich einfach zwei Palmherzen aus dem Glas oder ein paar Röschen gerösteten Blumenkohl, den ich immer im Kühlschrank habe. Dann ist das Verhältnis zwar nicht eins zu eins, aber es reicht aus, um einen kleinen Nutzen zu bewirken, und ist besser, als vorweg gar kein Gemüse zu essen.

Was genau zählt als grüne Vorspeise?

Jedes Gemüse, von angebratenem Spargel über Krautsalat oder gegrillte Zucchini bis hin zu geriebenen Möhren. Oder Artischocken, Brokkoli, Rosenkohl, Auberginen, Kopfsalat, Erbsensprossen, Rucola, Tomaten und sogar Hülsenfrüchte, Bohnen und schleimige Speisen wie Natto (ein japanisches Lebensmittel aus Sojabohnen) – je mehr, desto besser.

Ob du das Gemüse roh oder gekocht isst, spielt keine Rolle. Aber lass die Finger von Säften oder pürierten Speisen, bei denen die Ballaststoffe entweder fehlen (im Fall des Saftes) oder in winzige Stücke zerhäckselt sind (bei püriertem Essen). Suppe ist eine Sache für sich. Erinnerst du dich noch daran, was ich immer zu meiner Mutter sage, wenn sie mich aus dem Supermarkt anruft und fragt, ob ein Lebensmittel »gut« oder »schlecht« sei? Es kommt immer darauf an – und Suppe ist das perfekte Beispiel dafür. Suppe ist ein tolles Gericht – sie enthält viele Nährstoffe und Vitamine, sättigt und zählt zu den gesündesten Vorspeisen, die man im Restaurant bestellen kann. Aber sie ist nicht gesünder, als wenn man irgendein ganzes Gemüse isst. Achtung beim Kauf von Fertigsuppen: Sie enthalten oft Kartoffeln, die im Verdauungstrakt zu Stärke werden, und jede Menge zugesetzten Zucker.

Welche Vorspeise ist am schnellsten zubereitet?

Kauf im Supermarkt eine Tüte Babyspinat, gib drei Tassen davon zusammen mit zwei Esslöffeln Olivenöl, einem Esslöffel Essig (egal, welche Sorte) und etwas Salz und Pfeffer in eine Schüssel. Streu eine Handvoll zerkrümelten Feta und geröstete Nüsse darüber. (Es ist in Ordnung und sogar gut, die grüne Vorspeise mit etwas Fett und Proteinen anzureichern.) Alternativ kannst du auch Pesto, geriebenen Parmesan oder ein paar geröstete Kerne hinzugeben. Es sollte einfach etwas sein, das schnell geht und dir schmeckt. »Kochen« ist der falsche Ausdruck dafür – eigentlich wirft man nur ein paar Sachen zusammen.

Vorsicht bei Fertigdressings, die oft Zucker und Pflanzenöle enthalten – es ist besser, sich selbst ein Dressing anzumischen, mit dem oben beschriebenen Verhältnis von Essig und Öl. Ich bereite mir jeden Sonntag eine größere Menge Dressing zu, das ich dann im Kühlschrank aufbewahre und die ganze Woche über nutze.

Ein paar Vorspeisen, die noch schneller zubereitet sind:

- Reste von angebratenem oder im Ofen gebackenem Gemüse (Spitzentipp: Ich zerpflücke oft einen ganzen Blumenkohl oder Brokkoli, röste ihn im Ofen und bewahre ihn im Kühlschrank auf.)
- Ein paar Happen Essiggemüse
- Gurkenscheiben mit Guacamole
- Tomatenscheiben mit einer oder zwei Scheiben Mozzarella
- Babymöhren mit Hummus
- Vier Artischockenherzen aus dem Glas oder anderes eingelegtes Gemüse
- Zwei Palmherzen aus der Dose
- Zwei Stangen Spargel aus dem Glas

Wie sieht es mit der Kalorienmenge aus?

Sehr gute Frage. Mehr dazu beim nächsten Hack. Bleib dran.

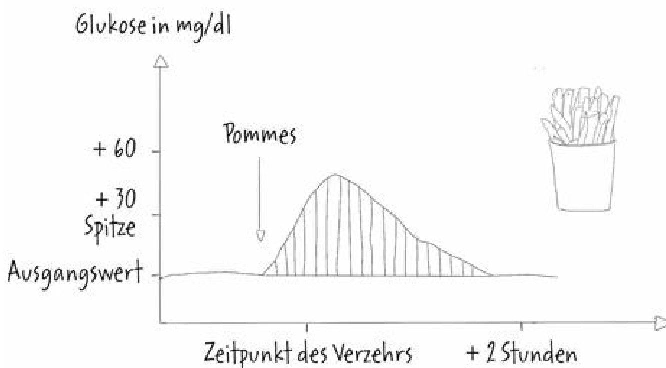
Was ist mit Nahrungsergänzungsmitteln?

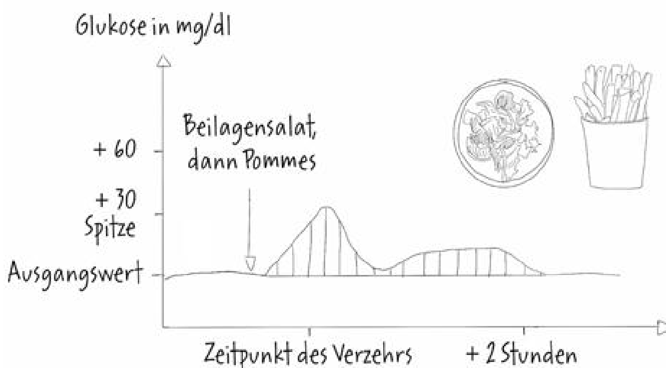
Es ist immer besser, echte Lebensmittel zu essen, statt auf Ergänzungsmittel zu setzen, aber wenn es gelegentlich einfacher ist, kannst du zu Beginn einer Mahlzeit auch

Ballaststoffe in Form von Kapseln oder Pulver zu dir nehmen.[169]

Wie verhalte ich mich im Restaurant?

Wenn die Leute, mit denen ich essen gehe, eine Vorspeise bestellen möchten, entscheide ich mich für einen Salat. Ohne Vorspeise bitte ich um eine Gemüsebeilage zum Hauptgericht (etwa einen einfachen grünen Salat mit Olivenöl und Essig, ein paar grüne Bohnen, gedünsteten Spinat oder sogar einfach weiße Bohnen, schwarze Bohnen oder Kichererbsen), die ich dann vorab esse. Erst danach wende ich mich dem Hauptgericht zu oder greife zum Brot.





Wenn du zusammen mit anderen essen gehst und ihr keine Vorspeisen bestellt, ist der Beilagensalat mit Olivenöl und Essig dein bester Freund. Bestelle ihn und iss ihn vorab. Die Ballaststoffe und das Fett sorgen dafür, dass dein Körper

deutlich besser mit der später folgenden Stärke zurechtkommt.

Sorgt die Kombination aus Fett (im Salatdressing) und Kohlenhydraten nicht dafür, dass man zunimmt?

Nein – das ist ein Mythos, der widerlegt ist. Mehr dazu in Hack Nr. 10 (»Kleidung für die Kohlenhydrate«).

Die Geschichte von Gustavo und seinem treuen Begleiter Brokkoli

Überall auf der Welt haben Menschen kreative Wege gefunden, diese Hacks in ihren Alltag einzuarbeiten. Dabei entstehen je nach Land und den dortigen Gegebenheiten total interessante Ansätze. Auf einen davon möchte ich hier eingehen, weil ich ihn besonders hilfreich finde – es geht um Gustavo und darum, wie dieser Hack ihm half.

Gustavo ist ein Vertriebler aus Mexiko. Mit 50 Jahren hat er schon zwei ihm nahestehende Personen an die gleiche Krankheit verloren. Erst starb sein Vater an Typ-2-Diabetes, und dann erlag auch Gustavos deutlich jüngerer Kollege den Komplikationen der Erkrankung. Das war ein Weckruf für Gustavo. Er wollte nicht, dass seine schlechte Ernährung seinem Leben ein Ende setzte; er wollte noch viele Jahre lang ein aktives Mitglied der Gesellschaft bleiben.

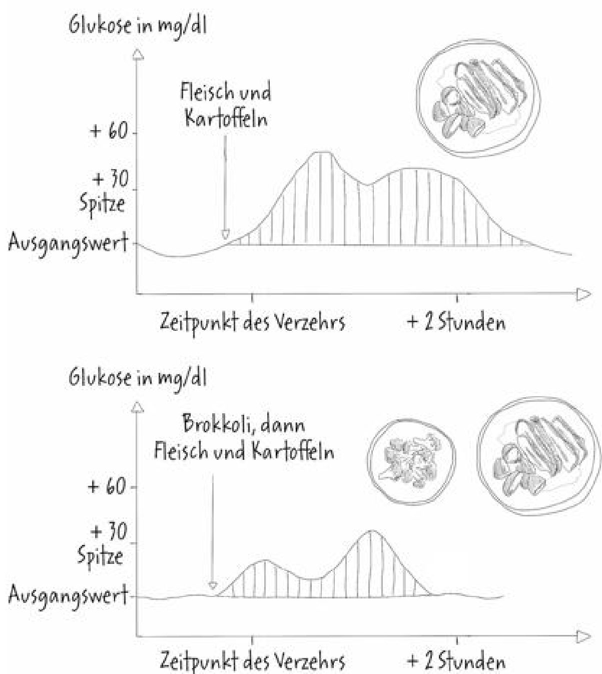
Bei Gustavo war bisher (noch) kein Diabetes festgestellt worden, aber ihm war bewusst, dass er stark übergewichtig war, und als er erfuhr, dass man jahrelang an Glukosespitzen leiden kann, bevor die Krankheit ausbricht, war er sich ziemlich sicher, dass ihn irgendwann das gleiche Schicksal erwarten würde wie seinen Vater. Doch zugleich lernte er, dass Diabetes nicht nur eine Frage der Veranlagung ist. Selbst wenn unsere Eltern daran leiden, heißt das nicht automatisch, dass wir die Krankheit auch bekommen. Wir können genetisch bedingt ein höheres Risiko für eine Erkrankung haben,[170] doch die Hauptursache dafür, ob sie tatsächlich ausbricht oder nicht, ist und bleibt unsere Lebensweise.[171]

Nachdem Gustavo den »Glucose Goddess«-Account auf Instagram entdeckt hatte und dort eine Menge über Glukose und Diabetes erfahren hatte, war er bereit für eine Veränderung, doch das größte Hindernis war sein Sozialleben:

Wenn Gustavo abends essen ging, geschah es immer in einer größeren Gruppe, die massenhaft Stärke und Zucker konsumierte. Er wollte seine Gewohnheiten umstellen, doch die kritischen Kommentare seiner Freunde waren schwer zu ertragen. »Warum bestellst du einen Salat?«, fragten sie. »Bist du auf Diät?«

Also griff er zu einem Trick: Bevor er ins Restaurant fuhr, bereitete er sich zu Hause einen großen Teller gerösteten Brokkoli mit Salz und Chilisoße zu.

Durch die Brokkoli-Grundlage im Magen richtete die Mahlzeit im Restaurant weniger Schaden an. Wenn Gustavo dort ankam, knurrte ihm nicht mehr der Magen, sodass er das Brot, das auf dem Tisch bereitstand, problemlos ignorieren konnte. Und ohnehin wurden die Stärke und der Zucker, die er von nun an zu sich nahm, vom Brokkoli abgefangen. Das sorgte für eine niedrigere Glukosespitze und weniger freigesetztes Insulin und bewirkte darüber hinaus weniger Entzündungen im Körper, weniger Zellschäden und keinen weiteren Schritt hin zu Diabetes Typ 2.



Wenn du nicht sicher weißt, ob du im Restaurant eine grüne Vorspeise bekommst, kannst du sie schon zu Hause essen. Gustavo verspeist einen großen Brokkoli, bevor er sich mit seinen Freunden im Steakhaus trifft.

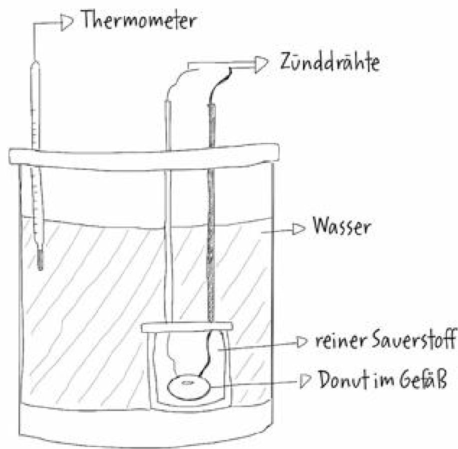
Achtzehn Monate nach Beginn seines Glukose-Experiments hat Gustavo knapp 40 Kilo abgenommen. Mehr über die anderen Hacks, die er dabei anwandte, erfährst du in späteren Kapiteln. Als wir miteinander telefonierten, erzählte er mir ganz glücklich, dass er sich jünger fühle als je zuvor. Er kann jetzt schmerzfrei acht Kilometer joggen – davon hatte er immer geträumt, es aber nie geschafft. Abgesehen von den körperlichen Fortschritten fühlt er sich aber auch selbstbewusster und aufgeklärter denn je: Er habe endlich verstanden, dass Kalorien nicht alles sind.

Hack Nr. 3:

Schluss mit dem Kalorienzählen

Wenn du den Hack aus dem letzten Kapitel befolgst, nimmst du mit der grünen Vorspeise bei jeder Mahlzeit mehr Kalorien zu dir als zuvor. Falls du jemand bist, der abnehmen möchte, fragst du dich jetzt vielleicht: Ist das wirklich eine gute Idee? Nehme ich so nicht eher zu? Die kurze Antwort lautet: Nein. Die lange Antwort verlangt ein Verständnis dessen, welche *Arten* von Kalorien wir zu uns nehmen – und ein bisschen Zündeln.

Wer ermitteln will, wie viele Kalorien beispielsweise ein Donut enthält, geht so vor: Zuerst wird der Donut getrocknet und in einem Gefäß in ein Wasserbad getaucht. Dann zündet man ihn an (ja, wirklich) und schaut, um wie viel Grad sich das Wasser um ihn herum erwärmt. Wenn man diesen Temperaturanstieg mit der Menge an Wasser im Behälter und der Energiekapazität des Wassers (die eine Kalorie pro Gramm beträgt) multipliziert, erhält man die Kalorienanzahl des Donuts.



Um die Kalorienanzahl eines Donuts zu ermitteln, messen wir, wie stark sich Wasser erwärmt, wenn er verbrennt.

Wenn wir also sagen: »Dieser Donut und dieser griechische Joghurt haben gleich viele Kalorien«, sagen wir eigentlich: »Dieser Donut und dieser griechische Joghurt erwärmen das Wasser um die gleiche Gradzahl, wenn wir sie verbrennen.«

Durch diese Verbrennungsmethode – die Vorrichtung nennt sich *Kalorimeter* und wurde 1780 erfunden – können Wissenschaftler die Kalorienmenge aller Substanzen messen. Die Kohle, die dein Opa in den Ofen der Lokomotive schaufelt, kommt auf stolze 7,7 *Millionen* Kalorien pro Kilogramm (weil sie sehr langsam brennt und viel Hitze freisetzt). Ein 500 Seiten starkes Buch hingegen ist nicht die beste Wahl, wenn du Wasser erhitzen willst: Es enthält nur *eine halbe Kalorie* (weil ein Buch sofort zu Asche zerfällt und dabei kaum Hitze entsteht).

Auf jeden Fall verweist die Anzahl der Kalorien auf die erzeugte Wärme, mehr nicht.

Ein Lebensmittel nach der Anzahl seiner Kalorien zu beurteilen ist wie ein Buch nach der Seitenzahl zu bewerten. Die Tatsache, dass ein Buch 500 Seiten hat, sagt sicherlich etwas darüber aus, wie lange es dauert, es zu lesen (ungefähr 17 Stunden), ist aber bei Weitem nicht alles. Wenn du in eine Buchhandlung gehst und dort ein »Buch mit 500 Seiten«

verlangst, erntest du sicherlich einen irritierten Blick und wirst nach weiteren Informationen gefragt. Fünfhundert-Seiten-Bücher können sehr verschieden sein, und das gilt auch für Kalorien.

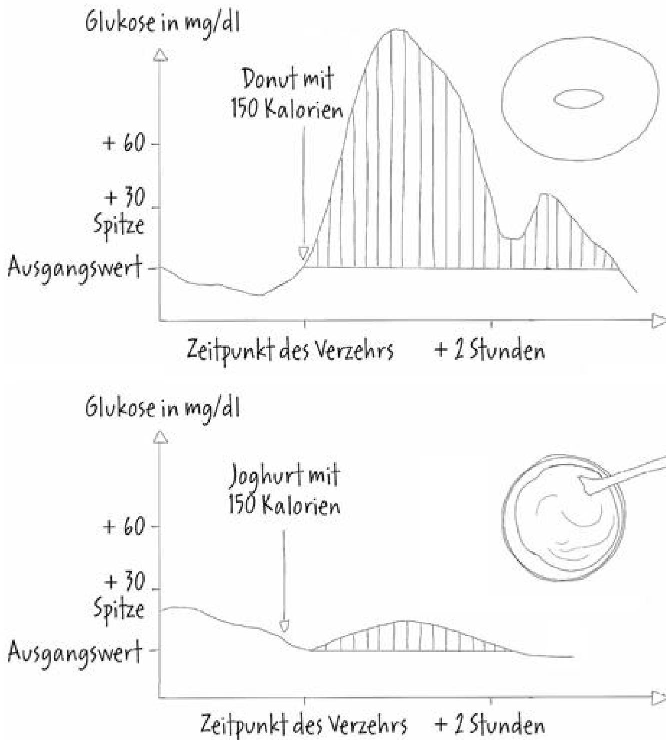
Hundert Kalorien aus Fruktose, hundert Kalorien aus Glukose, hundert Kalorien aus Protein und hundert Kalorien aus Fett mögen zwar die gleiche Menge an Wärme freisetzen, wenn sie verbrennen, wirken sich aber dennoch sehr unterschiedlich auf den Körper aus. Warum? Weil es sich um verschiedene *Moleküle* handelt.

In der Anwendung sieht das so aus: Im Jahr 2015 zeigte ein Forschungsteam von der University of California in San Francisco, dass wir bestimmten Krankheiten entgegenwirken können, indem wir weiterhin exakt die gleiche Anzahl von Kalorien zu uns nehmen, aber die Molekülzusammensetzung umstellen.[172] Die Forscher demonstrierten beispielsweise, dass Kalorien aus *Fruktose* schlimmer sind als Kalorien aus *Glukose* (da Fruktose, wie wir aus Teil 1 wissen, mehr Entzündungen auslöst, die Zellen stärker altern lässt und in größerem Umfang in Fett umgewandelt wird als Glukose).

In der Studie wurden adipöse Jugendliche dazu aufgefordert, die Kalorien in ihrer Ernährung, die aus Fruktose stammten, durch Glukose zu ersetzen (statt fruktosehaltige Lebensmittel wie Donuts aßen die Jugendlichen nun also Produkte mit Glukose, aber ohne Fruktose, wie etwa Bagels). Die Anzahl der Kalorien, die sie zu sich nahmen, blieb konstant. Was passierte? Ihr Gesundheitszustand verbesserte sich: Sowohl der Blutdruck als auch der Triglycerid-HDL-Quotient der Jugendlichen (ein wichtiger Wert, wenn es um Herzerkrankungen geht, wie wir in Teil 2 gelernt haben) sanken, und ihre Fettleber und ihr Typ-2-Diabetes bildeten sich teilweise zurück – all das innerhalb von *nur neun Tagen*.

Das Ergebnis war eindeutig: Kalorien aus Fruktose schaden uns mehr als Kalorien aus Glukose. Deshalb ist es immer besser, etwas Stärkehaltiges zu essen als etwas mit Zucker – mehr dazu in Hack Nr. 9 (»Wenn schon ein Snack, dann herzhaft«). Wenn in der Studie Fruktose durch Protein, Fett und Ballaststoffe ersetzt worden wäre (wenn die Teilnehmer statt der Donuts beispielsweise griechischen Joghurt und gerösteten Brokkoli gegessen hätten), wären die Effekte, wie du dir vorstellen kannst, sicher noch positiver ausgefallen.

Solltest du also je gehört haben, dass du für einen gesunden Lebenswandel lediglich die Anzahl der Kalorien reduzieren musst, weißt du jetzt, dass das nicht stimmt. Du kannst viel für deine Gesundheit tun, indem du darauf achtest, welche Moleküle du zu dir nimmst, die Anzahl der Kalorien aber unverändert lässt.



Gleiche Kalorienzahl, anderer Effekt: Die Kalorien aus dem Donut (der Fruktose enthält) wurden vor allem in Fett umgewandelt, sorgten für Entzündungen im Körper und ließen meine Zellen altern. Die Kalorien aus dem Joghurt (keine Fruktose) waren viel weniger schädlich.

Wie sieht es mit dem Abnehmen aus – geht es dabei nur darum, weniger Kalorien zu konsumieren? Das haben wir lange geglaubt, aber auch dieser Mythos ist mittlerweile

widerlegt. Ein Hinweis darauf findet sich auch in der eben angeführten Studie: Mehrere der Jugendlichen *nahmen ab*, obwohl sie genauso viele Kalorien konsumierten wie zuvor. Unmöglich? Nein – aber sicher ein Widerspruch zu dem, was uns über Jahre erzählt wurde.

Neuere Studien zeigen sogar, dass Menschen, die eine möglichst flache Glukosekurve anstreben, trotz *mehr* Kalorien *leichter mehr* Fett verbrennen als Leute, die weniger Kalorien essen, aber nicht auf ihre Glukosekurve achten.[173] Wiederholen wir das noch einmal: Menschen, die sich so ernähren, dass ihre Blutzuckerkurve flach bleibt, nehmen stärker ab, *während sie mehr Kalorien konsumieren,* als Leute, die auf die Kalorienzahl achten, aber häufig Glukosespitzen erleben.

So ergab zum Beispiel eine 2017 veröffentlichte Studie der University of Michigan, dass Übergewichtige, die sich bemühten, ihre Glukosekurve möglichst flach zu halten, trotz einer erhöhten Kalorienzahl mehr an Gewicht verloren als die andere Gruppe, die ihre Kalorienzahl reduzierte, aber nicht auf ihren Blutzuckerspiegel achtete (7,7 kg gegenüber 1,8 kg).[174]

Das hat mit dem Insulin zu tun: Wenn wir unseren Blutzuckerspiegel senken, zieht der Insulinspiegel nach. Eine 2021 erschienene Auswertung von 60 Studien zum Thema Abnehmen ergab, dass ein verringerter Insulinspiegel für den Gewichtsverlust entscheidend ist und ihm immer vorausgeht.[175]

Wie es scheint, können wir ganz aufhören, Kalorien zu zählen, und trotzdem abnehmen, solange wir uns um eine flache Glukosekurve bemühen.[176] Den gesunden Menschenverstand dürfen wir dabei natürlich nicht völlig ausschalten. Wenn du täglich 10.000 Kalorien in Form von Butter zu dir nimmst, bleibt die Glukosekurve zwar flach, aber du wirst trotzdem dicker. Die Rückmeldungen aus der »Glucose Goddess«-Community sind in dieser Hinsicht absolut einstimmig: Wer darauf achtet, Glukosespitzen zu vermeiden, kann sich satt essen, ohne Kalorien zu zählen, und trotzdem abnehmen.

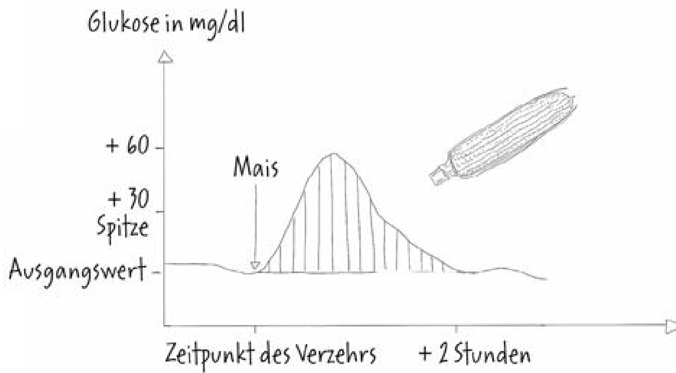
Genau das hat auch Marie getan, und es hat ihr Leben verändert.

Maries Geschichte: Snacks und kein Ende

Die 28-jährige Marie lebt in Pittsburgh und arbeitet in einem Technologieunternehmen. Fast ein Jahrzehnt lang stopfte sie ihre Tasche vor dem Verlassen des Hauses jedes Mal mit Snacks voll. Sie hatte gar keine andere Wahl: Wenn sie nicht alle 90 Minuten etwas aß, wurde ihr schwindelig, sie fing an zu zittern und musste sich hinsetzen. Ihr Terminkalender war ganz auf dieses Intervall ausgerichtet – dauerte ein Termin länger als anderthalb Stunden und Marie wusste, dass sie zwischendurch nichts essen könnte, nahm sie ihn nicht wahr. (Die einzige Ausnahme, die sie machte, war die Taufe ihrer Nichte, aber dort aß sie unmittelbar vor dem Betreten der Kirche noch einen Müsliriegel und rannte nach dem Gottesdienst direkt zum Auto, um eine Tüte Chips aufzureißen.)

Viele von uns kennen jemanden (oder *sind* jemand), dem es nicht gut geht, wenn er nicht regelmäßig etwas in den Magen bekommt. Manche dieser Menschen sagen gern: »Ich habe einen niedrigen Blutzuckerspiegel.« Das ist nicht unbedingt falsch – aber ihnen ist nicht klar, dass das kein angeborener Zustand ist. Häufig ist ein niedriger Blutzuckerspiegel durch das Insulin bedingt, das nach dem letzten Snack ausgeschüttet wurde. Daher müsste es korrekt heißen: »Mein Blutzuckerspiegel sinkt gerade rapide ab.«

Normalerweise bildet die Glukosekurve eine gleichmäßige Glockenform, sobald das Insulin die überschüssige Glukose im Anschluss an eine Spitze auf die »Speicherstätten« verteilt hat, sodass am Ende wieder der Ausgangswert erreicht ist.



Dies ist ein Beispiel dafür, wie das Insulin den Glukosespiegel nach dem Essen absinken lässt. Nach der Spitze entsprach er wieder dem Ausgangswert.

Doch manchmal setzt unsere Bauchspeicheldrüse zu viel Insulin frei. Dann wird auch zu viel Glukose eingelagert. Statt dass unser Blutzuckerspiegel sich wieder auf dem Niveau des Nüchternblutzuckers einpendelt, bricht er ein und sinkt weiter ab, bevor der Körper durch die Freisetzung von weiterer Glukose gegensteuern kann.

Das nennt sich *reaktive Hypoglykämie*. Wenn unser Glukosespiegel so in den Keller rutscht, spüren wir das: Wir bekommen Hunger, zittern, uns wird schwindelig oder wir verspüren ein Kribbeln in den Händen und Füßen. So ging es Marie mehrmals am Tag.



Dies ist ein Beispiel für eine reaktive Hypoglykämie und den Heißhunger, den sie auslöst. Nach der Spitze sank der Glukosespiegel weit unter den Ausgangswert.

Reaktive Hypoglykämie ist ein gängiges Phänomen, vor allem bei Menschen mit anderen Erkrankungen, die ebenfalls im Zusammenhang mit dem Glukosespiegel stehen, etwa PCOS.[177] In welchem Umfang sie auftritt, ist ganz unterschiedlich. Menschen mit Diabetes neigen zu extremen Ausschlägen – ihr Blutzuckerspiegel kann so tief sinken, dass sie ins Koma fallen.[178] Bei Nichtdiabetikern löst manchmal schon eine kleine Delle eine gewaltige Heißhungerattacke aus, selbst wenn die letzte Mahlzeit erst zwei Stunden zurückliegt. Und je tiefer der Einbruch, desto hungriger sind wir vor der nächsten Mahlzeit.[179]

Ein Test beim Arzt ergab, dass Marie tatsächlich an reaktiver Hypoglykämie litt. (Bei diesem Test muss man einen stark glukosehaltigen Shake trinken und sich in den folgenden drei Stunden ständig den Blutzuckerspiegel messen lassen, um ein Absinken unter den Ausgangswert zu registrieren.)

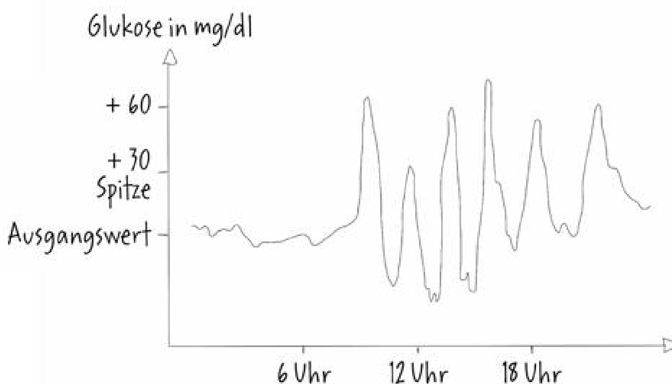
Diese Diagnose reihte sich in eine lange Liste von Erkrankungen ein, die bei Marie seit ihren Jugendjahren festgestellt worden waren – Schilddrüsenunterfunktion, Psoriasis-Arthritis, Östrogendominanz, Hefepilzinfektionen, Hautausschläge, Schuppenflechte, Leaky-Gut-Syndrom, chronische Erschöpfung, Schlaflosigkeit und nächtliche Panikattacken. Als sie in der Apotheke einmal ein weiteres Rezept für ihr Schilddrüsenmedikament einlösen wollte, meinte der Mitarbeiter dort, eine so hohe Dosis habe er noch nie anmischen müssen, schon gar nicht für eine 28-Jährige.

Trotzdem bemühte sich Marie sehr darum, dass es ihr gut ging. Und da sie nun einmal den Drang verspürte, ständig etwas zu essen, sorgte sie dafür, dass diese Snacks möglichst »gesund« ausfielen. Zu der Zeit glaubte sie, dass »gesund« vor allem vegetarisch und kalorienarm bedeutete. Marie achtete generell sehr darauf, wie viele Kalorien sie zu sich nahm (die empfohlene Tagesmenge von 2000 überschritt sie nie), und zwang sich, jeden Morgen 10.000 Schritte zu laufen.

Ihr typischer Tagesablauf sah ungefähr so aus: Obst und Müsli direkt nach dem Aufstehen morgens um fünf (sie wachte so früh auf, weil sie Hunger hatte), fettarmer

Fruchtjoghurt um sechs, eine Hundert-Kalorien-Portion Frühstücksflocken um acht, ein Pop-Tart um halb zehn, ein vegetarischer Wrap um elf, ein vegetarisches Sandwich mit Kokoswasser und eine Hundert-Kalorien-Packung Salzbrezeln zum Mittagessen und dann eine Hundert-Kalorien-Packung Kekse anderthalb Stunden später. Jeden Nachmittag um vier verspeiste Marie ein ganzes Pfund Weintrauben – das sind etwa 180 Trauben. Später gab es Cracker, dann viel Reis und ein paar Bohnen zum Abendessen und etwas Schokolade vor dem Schlafengehen.

Sie nahm die »richtige« Kalorienzahl zu sich, war aber ständig hungrig. Außerdem fühlte sie sich immer erschöpft, und nachmittags fehlte ihr jegliche Energie. Maries Müdigkeit war so ausgeprägt, dass sie jeden Tag *zehn Tassen Kaffee* trank.



Dieser Graph bildet die Glukosekurve von jemandem wie Marie ab – mit vielen Spitzen und Einbrüchen weit unter den Ausgangswert. Das nennt sich reaktive Hypoglykämie.

Menschen, bei denen eine reaktive Hypoglykämie diagnostiziert wird, bekommen oft zu hören, dass sie alle paar Stunden eine Kleinigkeit essen sollten, damit ihr Blutzuckerspiegel nicht zu weit in den Keller sinkt. Doch das verschlimmert das Problem nur: Sie nehmen etwas Stärke- oder Zuckerhaltiges zu sich, was den Glukosewert wieder nach oben schießen lässt, Insulin freisetzt und zu einem erneuten Einbruch führt. Es ist ein ewiger Kreislauf, die

Achterbahnfahrt nimmt einfach kein Ende.

Effektiver ist es, bei reaktiver Hypoglykämie (die übrigens komplett heilbar ist) am Grundproblem anzusetzen: zu viel Insulin. Die Lösung lautet – du hast es sicher schon erraten –, die Glukosekurve möglichst flach zu halten. Weniger Spitzen bedeuten weniger freigesetztes Insulin und nicht so tiefe Talfahrten. Der Körper lernt, nicht alle paar Stunden stärke- oder zuckerhaltige Snacks zu erwarten, und fängt bei weniger Insulin im Blut an, zur Energiegewinnung auf die Fettreserven zurückzugreifen. Wichtig ist allerdings, es beim Verzicht auf stärke- und zuckerhaltige Snacks langsam angehen zu lassen, weil der Körper möglicherweise ein paar Tage oder sogar Wochen benötigt, um sich umzustellen.

Das war es, was Marie brauchte, um sich besser zu fühlen. Zum Glück stieß sie bei ihrer Internetrecherche zum Thema »Glykämie« auch auf meinen Instagram-Account.

Sie lernte, dass die reaktive Hypoglykämie verschwindet, wenn wir unseren Glukosespiegel (und damit auch den Insulinspiegel) möglichst konstant halten, weil die Erkrankung ein Symptom einer sehr spitzenlastigen Ernährung ist. Also nahm Marie eine Reihe von Veränderungen vor. Von nun an würde sie **so viel essen, wie sie für nötig hielt, solange es die Glukosekurve nicht in die Höhe trieb.**

Sie verschob die Kohlenhydrate ans Ende der Mahlzeit, ergänzte diese um einen Salat und nahm mehr Proteine, Fett und Ballaststoffe in ihren Speiseplan auf. Industriell verarbeitete Lebensmittel, die hauptsächlich aus Zucker und Stärke bestehen und kaum Ballaststoffe enthalten, ersetzte sie durch frische, ballaststoffreiche Lebensmittel. Und obwohl sie jetzt keine Kalorien mehr zählte, waren es definitiv mehr als die 2000, die sie zuvor zu sich genommen hatte.

Heute isst Marie zum Frühstück Porridge mit Leinsamen, Hanfsamen, Nüssen, Erbsenproteinpulver und einem Würstchen als Beilage. Zum Mittagessen gibt es zwei gekochte Eier, Möhrenschnitze, Sellerie, Erdnussbutter oder Avocado, einen Protein-Smoothie (aus Kollagenpulver, einem Esslöffel Chiasamen, einem halben Teelöffel Kokosöl und viel grünem Gemüse) und zum Abschluss eine halbe Banane. Ihr Nachmittagssnack besteht aus griechischem Joghurt, Beeren und einem halben Proteinriegel, und zum Abendessen stehen Fisch oder Geflügel, gedünsteter Grünkohl mit Avocadoöl und

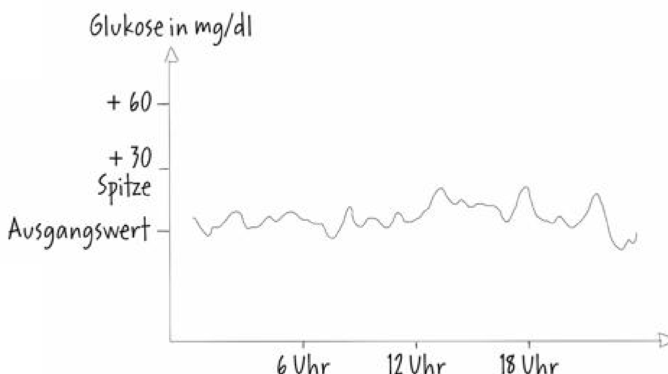
gebackene Süßkartoffeln auf dem Speiseplan.

Marie überbrachte mir die guten Neuigkeiten am Telefon: »Ich komme jetzt *vier Stunden* ohne Essen aus und kann sogar auf nüchternen Magen Sport treiben. Ich habe mein Leben zurück!«

Das Gefühl, alle paar Stunden halb zu verhungern, war schon bald verschwunden, ebenso wie die reaktive Hypoglykämie. Und das waren nicht die einzigen Veränderungen. Nach ein oder zwei Wochen hatte Marie plötzlich viel mehr Energie, sodass ihr Kaffeekonsum von zehn Tassen täglich auf eine sank. Ihr Hautbild verbesserte sich, und auch die Ausschläge und die Schuppenflechte ließen nach. Die Kopfschmerzen verschwanden und mit ihnen die Schlaflosigkeit, die Panikattacken und die Arthritis. Maries Östrogenwerte lagen wieder im normalen Bereich, und sie nahm mehr als zwei Kilo ab.

Auch ihre Schilddrüse arbeitete jetzt besser. Alle paar Monate führte ihr Arzt einige Tests durch und konnte die Dosierung des Medikaments jedes Mal weiter reduzieren. Der Apotheker gibt mittlerweile keine Kommentare mehr zu ihrem Rezept ab.

Und beinahe das Beste? Marie schleppt keine Snacks mehr mit sich herum. Sie braucht sie nicht mehr. Das mag wie eine Kleinigkeit erscheinen, aber für Marie bedeutete es ein neues Leben.



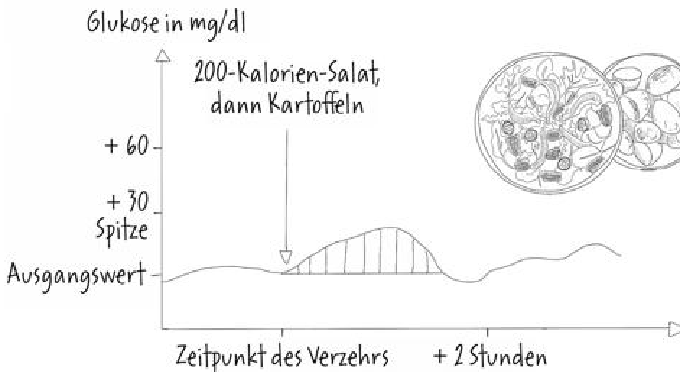
So sieht Maries Glukosekurve jetzt aus – kleine Schwankungen im gesunden

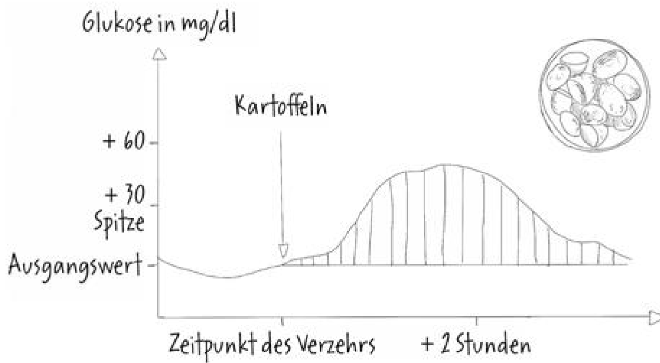
Bereich, aber keine reaktive Hypoglykämie mehr. Sie nimmt mehr Kalorien zu sich als zuvor, und es geht ihr deutlich besser.

Denk also immer daran: Unsere Gesundheit und unser Gewicht hängen stärker von den Molekülen ab, die wir konsumieren, als von der Anzahl der Kalorien, die wir zu uns nehmen.

Was bedeutet das für uns?

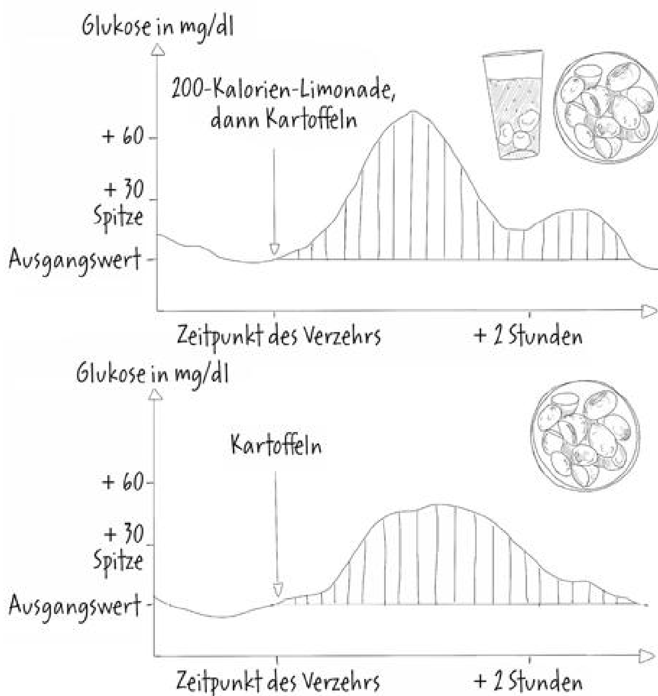
Es bedeutet, dass wir einer Mahlzeit bedenkenlos mehr Kalorien hinzufügen können, wenn diese Kalorien die durch die Mahlzeit ausgelöste Glukosespitze reduzieren, wenn es sich also um Ballaststoff-, Fett- oder Proteinmoleküle handelt. Ein zusätzlicher Salat samt Dressing ist hilfreich, weil er unseren Glukose- und Insulinspiegel niedrig hält und (dank des Netzes, das die Ballaststoffe bilden) sogar dazu beiträgt, dass wir von den Kalorien, die wir nach dem Salat essen, eine geringere Anzahl aufnehmen. Unter dem Strich sind wir länger satt, verbrennen mehr Fett und nehmen weniger zu.





Wenn wir eine Mahlzeit um einen ***Salat (Ballaststoffe und Fett)*** *mit 200 Kalorien ergänzen, sind das zwar mehr Kalorien, doch es hilft, die anschließende Glukose- und Insulinspitze abzumildern. Die Kalorien haben einen positiven Effekt.*

Andersherum gilt das genauso: Wenn wir einer Mahlzeit mehr Glukose oder Fruktose hinzufügen, *verstärkt* das die Spitze, was zu mehr Gewichtszunahme, mehr Entzündungen und einem kürzer anhaltenden Sättigungsgefühl führt.



Wenn wir eine Mahlzeit um eine ***Limonade (Glukose und Fruktose)*** *mit 200 Kalorien ergänzen, verstärken diese Kalorien die Spitze; sie treiben sogar alle drei fraglichen Werte – Glukose, Fruktose und Insulin – in die Höhe. Die Kalorien haben keinen positiven Effekt.*

Die Tatsache, dass nicht alle Kalorien gleich sind, versucht die Lebensmittelindustrie mit aller Macht zu verschleiern. Sie versteckt sich hinter Kalorienangaben, weil diese unsere Aufmerksamkeit davon ablenken, was sich wirklich in der Packung versteckt – etwa massenweise Fruktose, die im Gegensatz zur Glukose nicht zur Energiegewinnung in den Muskeln verbrannt werden kann und nach der Verdauung fast vollständig in Fett umgewandelt wird. Schau dir beim nächsten Supermarktbesuch einmal die Werbebotschaften auf den Snackpackungen an – dann siehst du sofort, was ich meine. Die Lebensmittelkonzerne behaupten immer wieder, dass alle Kalorien gleich seien, weil die Wahrheit ihren

Interessen zuwiderläuft. Es ist ein leicht zu durchschauender Trick.

Aus genau diesem Grund galt Special K lange erfolgreich als *das* Diät-Frühstück – auf der Verpackung stand in großen Buchstaben: »Nur 114 Kalorien!« Wir nahmen das so hin und wussten nicht, dass Special K trotz der relativ niedrigen Kalorienzahl doppelt so viel Zucker enthielt wie beispielsweise normale Cornflakes. Uns war nicht klar, dass diese 114 aus Zucker und Stärke bestehenden Kalorien eine Glukose- und Insulinspitze bewirkten – und uns sicherlich stärker zunehmen ließen als beispielsweise 114 Kalorien aus Eiern und Toast. Wir wussten nicht, dass diese 114 Special-K-Kalorien zum Frühstück eine Glukose-Achterbahnfahrt auslösten, die dazu führte, dass wir den ganzen Tag lang immer wieder Hunger verspürten. Doch dank des kontinuierlichen Glukosemonitorings und einiger neugieriger Forscher – mehr darüber gleich – können wir heute belegen, dass Frühstücksflocken ganz sicher und unumstritten keinen guten Start in den Tag darstellen.

Hack Nr. 4

Nieder mit der Frühstückskurve!

Der Campus der Stanford University in Kalifornien beherbergt ein Forscherteam, dessen Spezialgebiet das kontinuierliche Glukosemonitoring ist. Im Jahr 2018 taten diese Wissenschaftler etwas, das alle großen Wissenschaftler von Zeit zu Zeit tun: Sie stellten Grundannahmen infrage. In erster Linie ging es ihnen um die weithin akzeptierte Ansicht, dass Glukosekurven ausschließlich für Diabetiker relevant seien. Darüber hinaus wollten sie – und das war vielleicht das umstrittenere Projekt – überprüfen, ob die verbreitete Praxis der allmorgendlichen Frühstücksflocken eigentlich gut für uns Menschen ist.

Dafür wählten sie 20 Teilnehmer und Teilnehmerinnen aus. Keiner von ihnen litt unter Typ-2-Diabetes, bei allen lag der Nüchternblutzucker (der einmal im Jahr vom Hausarzt gemessen wurde) im normalen Bereich. Diese zwanzig trafen nun an einem ganz normalen Vormittag im Labor ein, um an dem Experiment teilzunehmen, das darin bestand, eine Schale Cornflakes mit Milch zu essen, während parallel die Entwicklung ihres Blutzuckerspiegels erfasst wurde.[180]

Das Ergebnis der Studie war besorgniserregend. Die Schale Cornflakes ließ den Blutzuckerspiegel dieser gesunden Menschen so durch die Decke schießen, dass er in Bereiche vordrang, von denen man glaubte, nur Menschen mit Diabetes würden sie erreichen. Sechzehn der zwanzig Teilnehmer erlebten eine Glukosespitze jenseits von 140 mg/dl (dem Grenzwert für Prädiabetes, der auf Probleme bei der Glukoseregulierung verweist), und manche übertrafen sogar die 200-mg/dl-Spitze (der Schwelle zum Typ-2-Diabetes). Das hieß nicht, dass diese Teilnehmer Diabetiker waren – das waren sie nicht. Aber es bedeutete, dass gesunde Menschen genauso hohe Spitzen erfahren können wie Diabetiker und

damit auch die gleichen schädlichen Nebenwirkungen erleiden. Das war eine bahnbrechende Entdeckung.

Die Tatsache, dass eine Schale Frühstücksflocken eine Spitze auslöst, ergibt wissenschaftlich Sinn. Frühstücksflocken bestehen aus Mais- oder Weizenkörnern, die erst auf hohe Temperaturen erhitzt und dann flach gepresst oder in verschiedene Formen gepufft werden. Sie sind Stärke pur, ohne jede Ballaststoffe. Und weil Stärke allein nicht besonders schmackhaft ist, werden sie meist mit Tafelzucker (Saccharose, bestehend aus Glukose und Fruktose) versetzt. Hinzu kommen noch Vitamine und Mineralien, deren Vorteile die Nachteile der anderen Bestandteile aber nicht wettmachen können.

Allein in den USA werden jährlich insgesamt 2,7 Milliarden Packungen Frühstücksflocken verkauft.[181] Das erfolgreichste Produkt heißt Honey Nut Cheerios und enthält dreimal so viel Zucker wie die Frühstücksflocken, die in der Stanford-Studie zum Einsatz kamen.[182] Das bedeutet, dass die beunruhigenden Glukosespitzen, welche die Wissenschaftler beobachteten, wahrscheinlich noch geringer ausfielen als das, was für weite Teile der Bevölkerung Alltag ist.

Wenn **60 Millionen Amerikaner *täglich* Frühstücksflocken wie Honey Nut Cheerios zum Frühstück essen**,[183] treiben 60 Millionen Amerikaner ihren Glukose-, Fruktose- und Insulinspiegel jeden Morgen in den gefährlichen Bereich. Sechzig Millionen Amerikaner erzeugen ganze Schwärme freier Radikale in ihren Körpern, überfordern ihre Bauchspeicheldrüse, lösen Entzündungen in ihren Zellen aus, vergrößern ihre Fettreserven und schaffen die Voraussetzungen für einen Tag voller Heißhungerattacken – und das alles schon kurz nach dem Aufstehen.

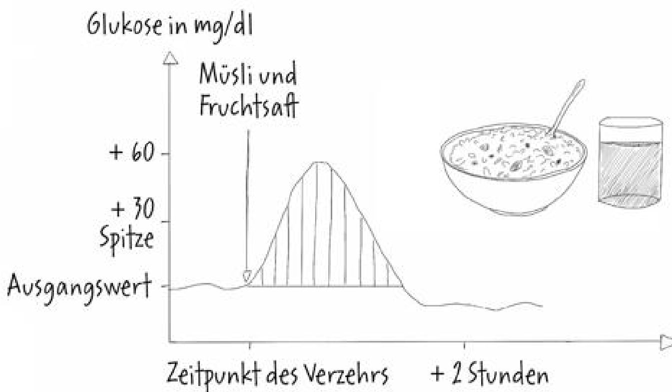
Aber das ist nicht ihre Schuld. Frühstücksflocken sind billig, lecker und selbst im Halbschlaf leicht zuzubereiten. Meine Mutter griff über lange Jahre hinweg jeden Tag dazu.

Frühstücksflocken sehen harmlos aus, sind es aber nicht. Und das gilt auch für die meisten Müslisorten.

So wie wir uns heute ernähren, sind Glukosespitzen am frühen Morgen ganz normal. Ob Frühstücksflocken, Marmeladentoast, Croissants, Müsli, Gebäckstücke, süßes Porridge, Kekse, Fruchtsaft, Smoothies, Açaí Bowls oder Bananenbrot – in vielen westlichen Ländern besteht das

Frühstück häufig zu großen Teilen aus Zucker und Stärke und enthält massenhaft Glukose.

Viele von uns gehen davon aus, dass es gut sei, etwas Süßes zum Frühstück zu essen, weil uns das *Energie verleiht*. Das glaubte auch ich zu Jugendzeiten, als ich mir jeden Morgen Nutella auf meinen Crêpe schmierte. Aber es stimmt nicht: Süßes Essen bereitet uns *Genuss*, ist jedoch nicht besonders gut dazu geeignet, uns *Energie* zu verleihen.



Das typische Frühstück in den USA besteht aus einer Schale Frühstücksflocken und Saft. Ergebnis: eine große Spitze.

Warum das so ist? Wie du weißt, produziert unser Körper, wenn wir Glukose zu uns nehmen, Insulin. Dieses Insulin soll uns vor den Auswirkungen der Glukose beschützen, indem es sie dem Blutkreislauf entzieht. Statt im System zu verbleiben und für die Energiegewinnung zur Verfügung zu stehen, werden die neu verdauten Moleküle eingelagert – in Form von Glykogen oder Fett.

Das bestätigen wissenschaftliche Experimente: Vergleicht man zwei unterschiedliche Ernährungsweisen miteinander, steht bei der mit mehr Kohlenhydrate nach der Verdauung weniger Energie im Kreislauf zu Verfügung.[184] Mehr Kohlenhydrate zum Frühstück bedeuten *weniger* Energie.

Und das ist nicht der einzige Irrglaube, den ich hier widerlegen will. Kennst du das Sprichwort »Das Frühstück ist die wichtigste Mahlzeit des Tages«? Das stimmt, aber nicht in

dem Sinne, wie du vielleicht glaubst.

Wie das Frühstück dich insgeheim beherrscht

Wenn wir uns beim Tanzen im Schlafzimmer ganz übel den Zeh an einer Ecke der Kommode stoßen, spüren wir das. Es tut weh. (Ich habe mir auf diese Weise mal einen Zeh gebrochen.) Wir kühlen die Stelle, legen den Fuß hoch, und trotzdem kann es passieren, dass er so stark anschwillt, dass wir damit nicht in unsere normalen Schuhe hineinkommen. Das sorgt für ziemlich schlechte Laune.

Fragt dann eine Kollegin oder ein Familienmitglied, was mit uns los ist, können wir es erklären: Ich habe mir heute Morgen den Zeh gestoßen und bin deshalb schlecht drauf. Die Verbindung ist klar.

Wenn es um die Auswirkungen dessen geht, was wir essen, wird es schwammiger. Wir *spüren* nicht unbedingt sofort, was die Glukosespitze nach dem Frühstück in uns anrichtet. Bekämen wir nach der Schale Frühstücksflocken sofort eine Panikattacke und würden dann am Tisch einschlafen, wäre die Sache klar. Aber da Stoffwechselprozesse mehrere Stunden dauern, ineinander übergehen und sich mit allem anderen vermischen, was im Lauf des Tages passiert, ist ein wenig Detektivarbeit nötig, um die Zusammenhänge zu durchschauen – zumindest, bis man sie kennt.

Ein Frühstück, das eine ausgeprägte Glukosespitze auslöst, lässt uns schneller wieder hungrig werden.[185] Außerdem bringt es unseren Blutzuckerspiegel für den Rest des Tages aus dem Gleichgewicht, sodass auch das Mittagessen und das Abendessen starke Spitzen bewirken.[186] Ein Frühstück mit einer heftigen Spitze befördert uns direkt in die Glukose-Achterbahn, während nach einem Frühstück ohne große Ausschläge auch die späteren Mahlzeiten eine stabilere Angelegenheit sind.[187]

Hinzu kommt, dass wir morgens, auf nüchternen Magen, am sensibelsten auf Glukose reagieren. Unser Waschbecken (der Magen) ist komplett leer, und so wird alles, was in ihm landet, extrem schnell verdaut. Deshalb sorgen Zucker und Stärke zum Frühstück oft für die höchste Spitze des Tages.

Das Frühstück ist also der *schlimmste Zeitpunkt*, um nur Zucker und Stärke zu essen, und trotzdem ist es die Mahlzeit,

die bei vielen von uns *nur* aus Zucker und Stärke besteht. (Es ist deutlich besser, etwas Süßes zum Nachtisch zu essen – warum, das erkläre ich in Hack Nr. 6, »Lieber ein Nachtisch als ein süßer Snack«.)

VERSUCH: Schreib auf, was du normalerweise zum Frühstück isst. Was davon enthält viel Stärke? Was Zucker? Isst du ausschließlich Zucker und Stärke zum Frühstück?

Ich frühstücke häufig …	*→ Zucker*	*→ Stärke*	*→ Protein, Fett oder Ballaststoffe*
Beispiel: Orangensaft	✓		
Beispiel: Haferflocken		✓	
Beispiel: Butter			✓

Meine Gespräche mit Leuten, die ihre Ernährung umgestellt haben, um den Glukosespiegel stabiler zu halten, haben mir gezeigt, dass dieser Frühstückshack entscheidend ist. Wenn du bewusst auswählst, was du frühstückst, fühlst du dich den ganzen Tag über besser – du hast mehr Energie, weniger Heißhungerattacken, bist besser drauf, hast reinere Haut und vieles mehr. Statt in der Glukose-Achterbahn sitzt du dann hinter dem Steuer. Olivia brauchte eine Weile, um das zu erkennen, aber dann war die Sache für sie klar.

Olivia und die Sache mit dem guten und dem schlechten Zucker

Die Symptome eines schwankenden Glukosespiegels können uns in jedem Alter zusetzen. Olivia, 18, aus einem kleinen Ort nahe Buenos Aires in Argentinien, litt unter einer ganzen Reihe dieser Symptome: Naschsucht (vor allem nach *dulce de leche*), schlimmer Akne auf der Stirn, Angstzuständen und allabendlicher Erschöpfung, ohne einschlafen zu können.

Zwei Jahre zuvor, mit 16, hatte Olivia sich entschieden, Vegetarierin zu werden, um ihren ökologischen Fußabdruck zu verringern. Doch leider heißt die Tatsache, dass ein Gericht vegetarisch (oder vegan, glutenfrei oder bio) ist, wie schon

erwähnt nicht unbedingt, dass es auch gut für unseren Körper ist. Unseren Glukosespiegel sollten wir alle, ganz unabhängig von unserer Ernährungsweise, immer im Blick haben.

Als Olivia sich mit Freunden über ihre Probleme unterhielt, meinten die, sie solle morgens etwas Gesünderes zum Frühstück essen, etwas mit Vitaminen.

Ihr Vorschlag war ein Obst-Smoothie anstelle des Marmeladentoasts und der Tasse heißem Kakao wie bisher. Es gäbe nämlich »schlechten Zucker«, etwa in Schokolade, und »guten Zucker«, in Obst.

Das nahm sich Olivia zu Herzen. Von nun machte sie sich jeden Morgen ein Smoothie aus verschiedenen Früchten – Banane, Apfel, Mango, Kiwi.

Viele Menschen glauben, dass bestimmte Zuckerarten (die in Obst) gut für uns seien, andere hingegen – wie der raffinierte in Süßigkeiten, Kuchen und Gebäck – uns schaden.

Dieser Irrglaube wurde uns von außen eingetrichtert. Vor etwa hundert Jahren fuhr die California Fruit Growers Exchange (ein Zusammenschluss der Orangenverkäufer Kaliforniens, der sich später in Sunkist umbenannte) eine landesweite Kampagne, in der sie dafür warb, täglich Orangensaft zu trinken, weil er »gesundheitsfördernde Vitamine und seltene Salze und Säuren« enthalte.[188] Dabei vergaß man zu erwähnen, dass Orangensaft genau genommen ziemlich ungesund ist und wir die gleichen Vitamine und Antioxidantien auch über andere Lebensmittel aufnehmen können, die deutlich weniger schädlich für uns sind.

Leider waren auch Olivias Freunde dieser Geschichte auf den Leim gegangen. Sie glaubten, dass alles, was aus Obst gemacht ist, gesund sei.

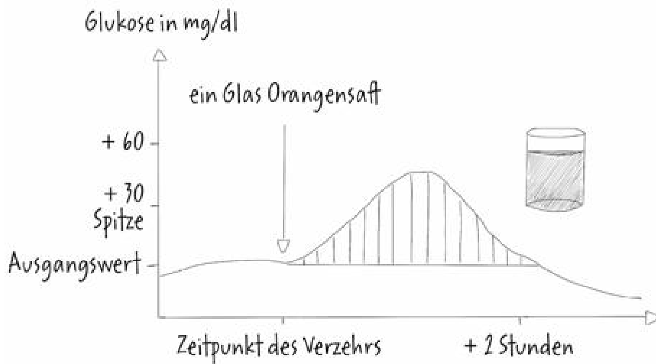
Dem liegt ein Fehlverständnis des Wesens von Zucker zugrunde. Denn **Zucker ist Zucker, egal, ob er aus Mais oder Rüben gewonnen und dann zu weißen Krümeln kristallisiert wird (Tafelzucker), oder ob er aus Orangen stammt und in flüssiger Form dargereicht wird (Saft)**. Unabhängig von der Pflanze, aus der sie stammen, sind Glukose- und Fruktosemoleküle immer schlecht für uns. Und zu verleugnen, dass Fruchtsaft schädlich ist, *weil er Vitamine enthält,* lenkt gefährlich vom Thema ab.

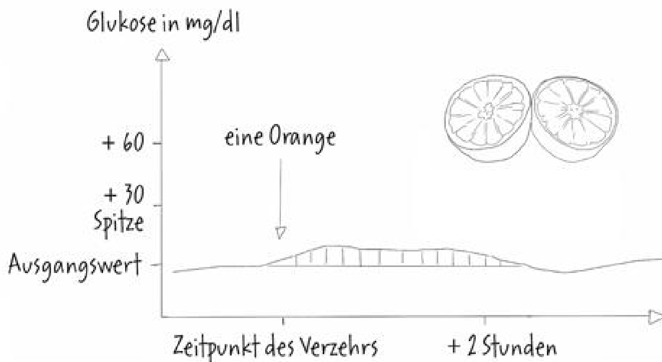
Richtig ist immerhin: Wenn wir schon Zucker essen wollen, dann ist Obst *im Ganzen* die beste Wahl. Denn erstens

enthalten Früchte am Stück nicht allzu viel Zucker, und man kommt selten auf die Idee, drei Äpfel oder drei Bananen auf einmal zu essen – eine für einen Smoothie nicht ungewöhnliche Menge. Und selbst wenn du doch einmal drei Äpfel oder drei Bananen essen solltest, dauert das eine gewisse Zeit, viel länger, als einen Smoothie zu trinken. So werden die Glukose und die Fruktose deutlich langsamer verdaut. Essen nimmt immer mehr Zeit in Anspruch als trinken. Und zweitens kommt der Zucker in ganzen Früchten immer in Begleitung von Ballaststoffen daher. Die verringern die Glukosespitze, die der Zucker auslöst, wie bereits erklärt, ganz erheblich.

Wenn wir Obst in den Mixer geben, werden die Ballaststoffketten zu winzigen Partikeln pulverisiert, sodass sie ihre Schutzfunktion nicht mehr erfüllen können.[189] Beim Kauen passiert das übrigens nicht, falls du dich das gefragt haben solltest – unser Kiefer hat eine Menge Kraft, aber nicht so viel wie die scharfen Metallklingen eines Mixers, die mit 400 Umdrehungen pro Sekunde durch das Obst schneiden. Sobald wir Früchte pürieren, auspressen oder trocknen, den Zucker konzentrieren und die Ballaststoffe entfernen, schießt er schneller in unser System – was eine Spitze auslöst.

Je weiter eine Frucht von ihrem natürlichen Zustand entfernt ist, desto schlechter ist sie für uns. Ein Apfel ist besser als Apfelmus, was wiederum besser ist als Apfelsaft. Im Grunde sollten wir Obst, das ausgepresst, getrocknet, gezuckert, eingemacht oder zu Marmelade verarbeitet wurde, immer als *Nachtisch* betrachten, wie ein Stück Kuchen. Ein Glas Orangensaft (egal, ob frisch gepresst, gekauft, mit oder ohne Fruchtfleisch) enthält 24 Gramm Zucker[190] – das entspricht dem Zuckergehalt von drei ganzen Orangen, ohne die dazugehörigen Ballaststoffe.[191] Genauso viel Zucker ist auch in einer Dose Coca-Cola.[192] Nach nur einem Glas Orangensaft haben wir schon so viel Zucker zu uns genommen, wie die American Heart Association für den ganzen Tag empfiehlt (die Organisation rät zu täglich höchstens 25 g für Frauen und 36 g für Männer).[193]

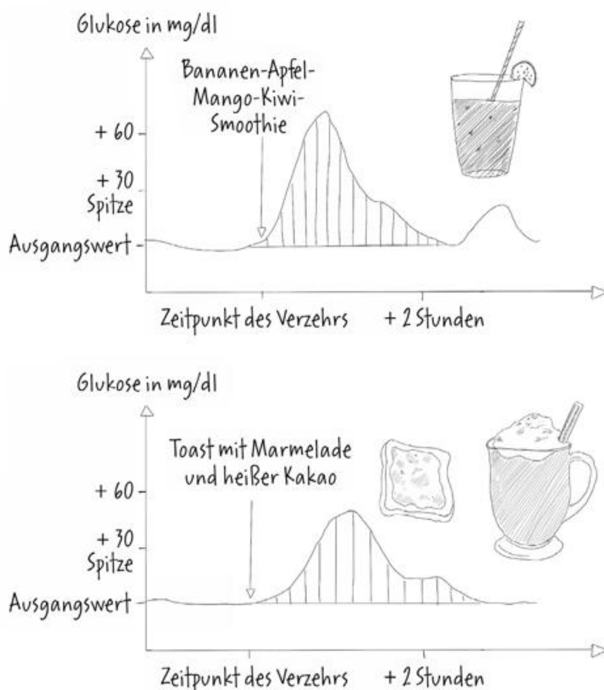




Ja, Fruchtsaft enthält Vitamine, aber wer den Saft deswegen trinkt, müsste auch Wein wegen der Antioxidantien darin trinken.

Daher war es kein Wunder, dass es Olivia mit diesem neuen Frühstück nicht besser ging. Aber sie trank trotzdem weiter Smoothies, Tag für Tag. Das Ergebnis? Mehr Akne, weniger Energie, mehr Angstzustände und noch stärkere Probleme beim Einschlafen. Warum hatte Olivia das Gefühl, dass es immer weiter bergab ging, obwohl sie sich doch so bemühte, alles richtig zu machen?

Das lag daran, dass der Smoothie eine noch heftigere Spitze auslöste als ihr früheres Frühstück.



Die meisten von uns glauben, dass ein Obst-Smoothie gesünder sei als ein Frühstück mit einer Tasse heißem Kakao. Doch verarbeitete Früchte sind nicht besser als Schokolade. Smoothies können gesund sein, wenn sie neben dem Obst noch andere Zutaten enthalten. Mehr zum idealen Smoothie-Rezept erfährst du ein paar Seiten weiter.

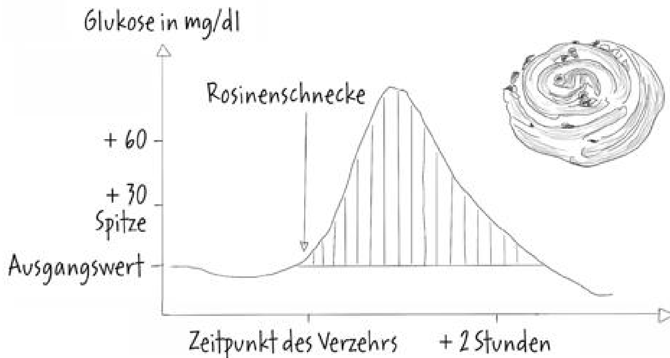
Irgendwann stieß Olivia auf den »Glucose Goddess«-Account auf Instagram. Sie erkannte, dass sie an den Symptomen von Glukosespitzen litt. Und sie war extrem erleichtert, als ihr klar wurde, dass das, was sie für eine kluge Entscheidung gehalten hatte – der Obst-Smoothie –, nicht gut für sie war. Was tat sie also? Sie wechselte von süß zu herzhaft.

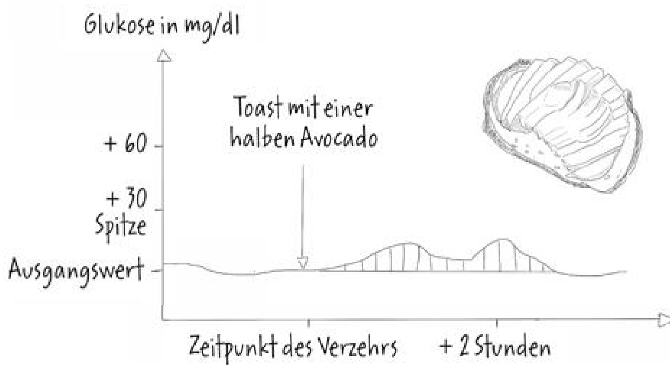
Die richtige Wahl

Das Beste, was du tun kannst, um deine Glukosekurve flach zu halten, ist, ein herzhaftes Frühstück zu dir zu nehmen. Zum Glück stehen in den meisten Ländern entsprechende Gerichte

auf der Frühstückskarte: In Japan gibt es häufig Salat, in der Türkei Fleisch, Gemüse und Käse, in Schottland Räucherfisch, in den USA Omelette und in Mitteleuropa belegte Brote.

Dieser Hack ist so wirkungsvoll, dass du, wenn du herzhaft frühstückst, im Verlauf des Tages ruhig etwas Süßes essen kannst, ohne große Nebenwirkungen – warum das so ist, darauf gehe ich im Zusammenhang mit den nächsten Hacks näher ein.





Um gesund zu frühstücken, iss etwas Herzhaftes. Zwei Optionen mit der gleichen Kalorienzahl wirken sich ganz unterschiedlich auf den Glukosespiegel (und damit auch auf den Insulinspiegel) aus. Das stärke- und zuckerhaltige Frühstück oben führt zu Gewichtszunahme und Entzündungen und macht nur für kurze Zeit satt. Ein Frühstück aus Stärke und Fett (unten) hat keine dieser Nebenwirkungen.

Wie du dir dein herzhaftes Frühstück zusammenstellst

Ein ideales Frühstück, das den Glukosewert stabil hält, besteht aus einer gewissen Menge an Proteinen, Ballaststoffen und Fett und optional auch Stärke und Obst (am besten zum Schluss).

Wenn du dir dein Frühstück im Café oder in der Bäckerei holst, nimm statt eines Schokoladencroissants oder eines Marmeladentörtchens lieber Toast mit Avocado, Rührei oder ein Brötchen mit Schinken und Käse.

Sorg dafür, dass dein Frühstück Protein enthält. Und nein, das heißt nicht, dass du jeden Morgen zehn rohe Eier runterwürgen sollst. Protein ist in griechischem Joghurt, Tofu, Fleisch, Aufschnitt, Fisch, Käse, Frischkäse, Proteinpulver, Nüssen, Nussbutter, Kernen und ja, auch in Eiern (egal, ob gekocht, pochiert, als Rührei oder Spiegelei) enthalten.

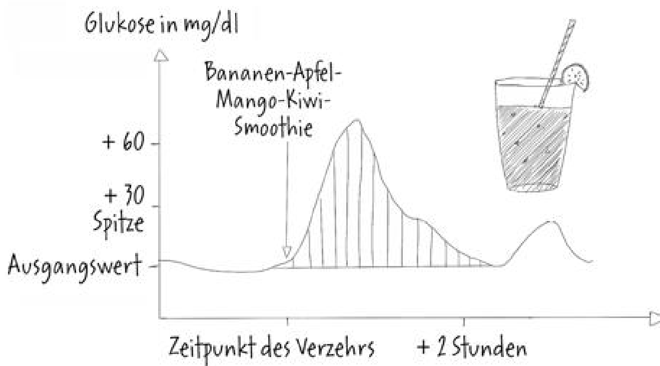
Auch Fett gehört hinein. Brate dein Omelett in Butter oder Olivenöl an, schneide eine Avocado auf, gib fünf Mandeln oder ein paar Chia- oder Leinsamen in deinen Joghurt. Übrigens: Finger weg von fettarmem Joghurt, denn der macht nicht satt – warum, erkläre ich später. Nimm lieber die griechische oder die Vollfettvariante.

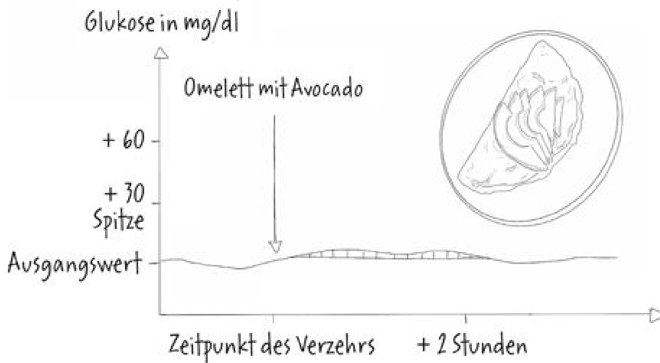
Extrapunkte für Ballaststoffe: Es ist nicht ganz einfach, schon morgens Ballaststoffe zu sich zu nehmen, weil wir dafür Gemüse essen müssen. Ich kann gut verstehen, wenn das nicht dein Ding ist. Aber wenn du magst, probier es ruhig einmal aus. Ich mische gern etwas Spinat unter mein Rührei oder lege ihn unter die Avocadostreifen auf meinem Toast. Buchstäblich jedes Gemüse – von Spinat über Pilze, Tomaten und Zucchini bis hin zu Artischocken, Sauerkraut, Linsen und Salat – ist erlaubt.

Und noch etwas Stärke oder Obst für den Geschmack (optional): Hier bieten sich Haferflocken, Toast, Reis, Kartoffeln oder ganze Früchte (am besten Beeren) an.

Olivia beschloss, den Hack mit dem herzhaften Frühstück einmal auszuprobieren. Am nächsten Tag kaufte sie als Erstes ein paar Eier. Um sich Anregungen zu holen, was sie morgens sonst noch essen könnte, ging sie im Kopf ihre liebsten Gerichte fürs Mittag- und Abendessen durch, woraus eine schmackhafte Kombination entstand: ein Omelett mit Avocado, Sonnenblumenkernen, Olivenöl und einer Prise Meersalz. Der Unterschied machte sich körperlich schnell

bemerkbar – Olivia fühlte sich leichter, weniger aufgequollen, gesünder und energiegeladener.





Die Tradition eines süßen Frühstücks ist völlig widersinnig. Stell dein Frühstück aus Proteinen, Fett und Ballaststoffen zusammen, damit du lange satt bleibst und konstant genug Energie hast.

Die Veränderungen betrafen nicht nur Olivias Körper. Sie machten sich auch im Kopf bemerkbar. Olivia kam besser im Studium mit (es war das zweite Jahr ihres Designstudiums) und erhielt bessere Noten. Forscher haben untersucht, wie sich verschiedene Frühstücksvarianten auf unsere kognitive Leistungsfähigkeit auswirken. Und die Antwort auf die Frage,

ob Zucker uns besser denken lässt, lautet: Nein. Eine Auswertung von 38 Studien ergab keine eindeutigen Schlüsse, legte aber dar, dass zu einer Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit, wenn überhaupt, nur ein Frühstück mit einer flachen Glukosekurve beiträgt.[194]

Außerdem bestimmt die Kurve nach der ersten Mahlzeit darüber, wie der Rest des Tages verläuft. Ohne Spitze gehen wir gut gesättigt und durchhängerfrei in den Nachmittag, wie Olivia jetzt gelernt hatte. Eine ausgeprägte Spitze löst eine Kettenreaktion aus Heißhungerattacken, Magenknurren und Energiemangel bis in den Abend hinein aus. Und diese Kettenreaktion verstärkt sich Tag für Tag. Wenn du also nur einen Aspekt deiner täglichen Ernährungsgewohnheiten angehen möchtest, erreichst du am meisten, wenn du ein Frühstück zu dir nimmst, das eine Spitze vermeidet. Du wirst den Effekt umgehend spüren.

Wirklich, das ist eine der sinnvollsten Veränderungen, die du vornehmen kannst. Sie lässt sich gut planen. Morgens ist deine Willenskraft am stärksten. Und du bist nur selten von Freunden umgeben, die dich dazu antreiben, von deinem Vorhaben abzuweichen. Ich verspreche dir, Frühstück, das Spitzen vermeidet, ist nicht schwerer zuzubereiten als eine Schale Cornflakes.

Das herzhafte Fünf-Minuten-Frühstück
(Alle Vorschläge lassen sich nach Belieben kombinieren)

Kalte Küche:

- Ein Bagel mit Frischkäse, Salatblättern und Putenstreifen
- Thunfisch aus der Dose mit ein paar Pekannüssen, Oliven und einem Spritzer Olivenöl
- Ein Apfel mit Walnüssen und Cheddarstreifen

- Vollfettjoghurt mit Obstschnitzen (z.B. Pfirsich), etwas Tahini und einer Prise Salz
- Griechischer Joghurt mit zwei Esslöffeln Nussbutter und einer Handvoll Beeren
- Eine halbe Avocado, drei Esslöffel Hummus, etwas Zitronensaft, Olivenöl, Salz
- Selbst gemachtes Müsli mit vielen Nüssen oder Frühstücksflocken mit extra hohem Proteingehalt (wie du durch die Angaben auf den Verpackungen durchsteigst, lernst du in den »Tipps & Tricks« am Ende des Buches)
- Cracker mit Schinkenscheiben
- Räucherlachs mit Avocado und Tomaten
- Toast mit Mandelmus
- Toast mit Avocado
- Tomate und Mozzarella mit einem Spritzer Olivenöl
- Mein Favorit: Reste vom Abend zuvor (die schnellste Lösung überhaupt!)

Am Herd:

- Tortilla, gefüllt mit schwarzen Bohnen und Avocadostücken
- »Full English breakfast« (Eier, Würstchen, gebratener Schinken, Bohnen, Tomaten, Pilze, Toast)
- Hart gekochte Eier mit Chilisoße und Avocado
- In der Pfanne gebratener Halloumi mit Tomaten und Salat

- Pochierte Eier mit gedünstetem Blattgemüse
- Quinoa-Porridge mit einem Spiegelei darauf
- Würstchen und gegrillte Tomaten
- Rührei mit zerkrümeltem Ziegenkäse
- Toast mit Spiegelei
- Warme Linsen mit einem Spiegelei

Ohne Süßes geht es nicht?

Wenn du noch nicht dazu bereit bist, dich vom süßen Frühstück zu verabschieden (oder eine besonders sture Tante im Haus hast, die es sich nicht nehmen lässt, morgens Pfannkuchen zu backen), kannst du die süßen Sachen auch einfach *nach* einer herzhaften Komponente essen.

Gönn dir zuerst ein paar Proteine, Fett und Ballaststoffe – etwa ein Ei, ein paar Löffel Vollfettjoghurt oder eine beliebige Kombination der vorher genannten Fünf-Minuten-Optionen – und geh *dann* über zum Süßen, seien es Frühstücksflocken, Schokolade, French Toast, Müsli, Honig, Marmelade, Ahornsirup, Gebäck, Pfannkuchen, Zucker oder gesüßte Kaffeegetränke. Wenn ich zum Beispiel gleich nach dem Aufstehen Riesenlust auf einen Riegel dunkle Schokolade habe (Was? Das kommt vor), esse ich erst eine Portion Eier mit Spinat.

Denk immer an das Waschbeckenbild aus Hack Nr. 1 (»Die richtige Reihenfolge«) – wenn schon etwas anderes im Magen ist, werden die Auswirkungen der Schokolade, also von Zucker und Stärke, abgeschwächt.

Tipps und Tricks für ein süßes Frühstück

Ohne etwas Süßes am Morgen kommst du einfach nicht klar? So kannst du dafür sorgen, dass sich die darauffolgende Glukosespitze in Grenzen hält.

Haferflocken

Wenn du auf Porridge aus stärkelastigen Haferflocken stehst, kombiniere es mit Nussbutter, Proteinpulver, Joghurt, Saaten oder Beeren. Meide braunen Zucker, Ahornsirup, Honig und tropische oder getrocknete Früchte.

Du kannst es stattdessen auch mit Chiapudding versuchen: Weiche die Chiasamen über Nacht in ungesüßter Kokosmilch und einem Löffel Kokosöl ein.

Açaí Bowls

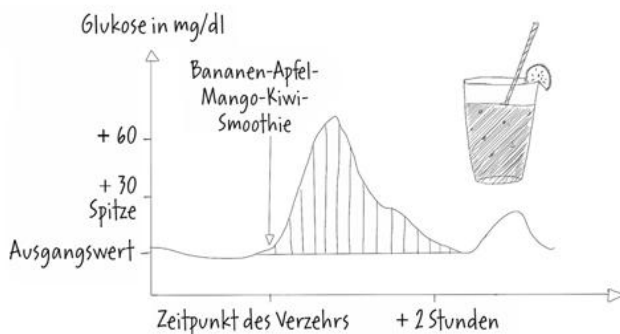
Açaí Bowls – ein ursprünglich brasilianisches Gericht, das es heute überall auf der Welt gibt – bestehen im Grunde aus einem dickflüssigen Beeren-Smoothie mit Müsli, Obst und anderen Zutaten darauf. Das klingt gesund, weil es so viel Obst enthält, aber du weißt ja mittlerweile, dass das nichts heißen muss. Wer genau hinschaut, erkennt, dass eine solche Bowl fast ausschließlich aus Zucker und Stärke besteht. Daher solltest du hier die gleichen Regeln anwenden wie bei den Haferflocken.

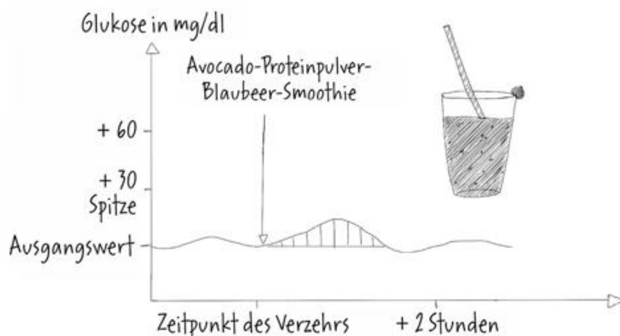
Wenn du dich fragst, wie Agavendicksaft und Honig im Vergleich zu kalorienarmen Süßungsmitteln einzuschätzen sind, schau dir Hack Nr. 5 (»Zucker ist Zucker – egal, wie er sich nennt«) an.

Smoothies

Du *kannst* natürlich einen Smoothie zum Frühstück trinken, aber dann sollte er auch Proteine, Fett und Ballaststoffe enthalten. Nimm als erste Zutat Proteinpulver und gib dann eine Kombination aus Leinöl, Kokosöl, Avocado, Saaten und Nüssen und einer Tasse Spinat hinzu. Zum Schluss kommt der Zucker für den Geschmack – ideal sind Beeren, weil sie Süße geben, aber deutlich mehr Ballaststoffe enthalten als andere Früchte. Mein Standard-Smoothie-Rezept lautet: zwei Löffel Proteinpulver, ein Esslöffel Leinöl, ein Viertel einer Avocado, ein Esslöffel Mandelmus, ein Viertel einer Banane, eine Tasse Tiefkühlbeeren und ein Schuss ungesüßte Mandelmilch.

Grundsätzlich gilt für Smoothies: Wirf nicht mehr Obst in den Standmixer, als du auf einmal essen kannst.





Je mehr Proteine, Fett und Ballaststoffe und je weniger Obst ein Smoothie enthält, desto besser ist er für deinen Glukosespiegel.

Frühstücksflocken und Müsli

Manche Frühstücksflocken sind besser für die Glukosewerte als andere. Halte die Augen offen nach solchen, die sich mit ihrem hohen Ballaststoff- und ihrem geringen Zuckergehalt rühmen. (Im Tipps-und-Tricks-Teil am Ende des Buches erkläre ich, wie man die Nährstoffangaben auf den Verpackungen liest, um das beste Angebot zu finden.) Iss sie mit griechischem Joghurt statt mit Milch, weil so mehr Fett ins Spiel kommt. Zum Drüberstreuen bieten sich wegen der Proteine Nüsse, Hanfsamen und/oder Chiasamen an. Wenn du unbedingt etwas Süße brauchst, nimm Beeren – keinen Zucker.

Müsli macht vielleicht einen gesünderen Eindruck, enthält aber oft genauso viel Zucker wie Frühstücksflocken. Wenn du nicht darauf verzichten willst, versuche, eine zuckerarme Variante mit einem hohen Nuss- und Saatenanteil zu finden –

oder noch besser, bereite dir dein eigenes Müsli zu.

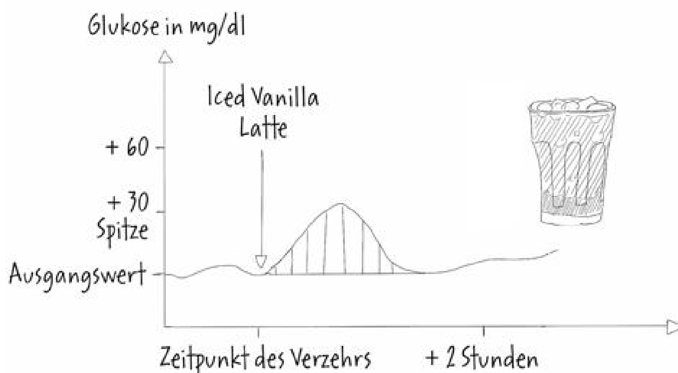
Für Frühstücksflocken-Süchtige gilt: Du musst gar nicht darauf verzichten, solange sie nicht den Mittelpunkt deiner Mahlzeit bilden. Mein Vorschlag lautet: Iss erst etwas mit viel Protein und die Flocken zum Schluss.

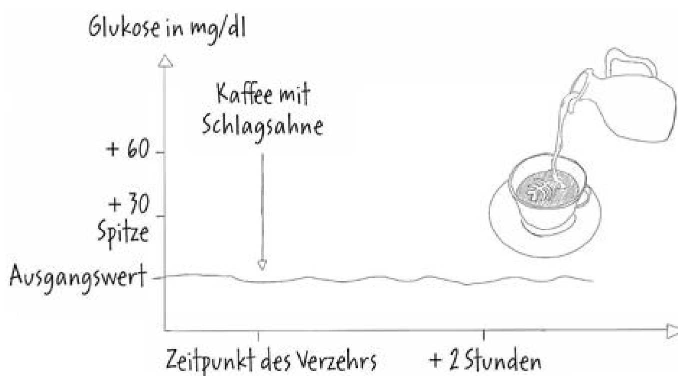
Obst

Wenn du deinen Glukosespiegel konstant halten willst, greifst du am besten zu Beeren, Zitrusfrüchten oder kleinen säuerlichen Äpfeln, weil diese Sorten viele Ballaststoffe und am wenigsten Zucker enthalten. Am ungünstigsten sind – wegen des hohen Zuckergehalts – Mangos, Ananas und andere tropische Früchte. Die solltest du immer nur im Anschluss an andere Speisen essen.

Kaffee

Vorsicht bei gesüßten Kaffeegetränken – und denk dran, dass ein Cappuccino den Glukosewerten weniger stark zusetzt als ein Moccaccino, der Schokolade enthält. Wenn du auf die süßen Angebote stehst, probier es mal mit einem Milchkaffee (Fett ist kein Problem) und streu etwas Kakaopulver oben drüber. Pflanzliche Milchersatzprodukte wie Mandelmilch oder andere Nussvarianten sind auch in Ordnung, aber Hafermilch verursacht häufig enorme Spitzen, weil sie mehr Kohlenhydrate enthält als die restlichen Sorten – sie besteht ja nicht aus Nüssen, sondern aus Getreide. Wenn du deinen Kaffee mit Zucker süßt, iss vorher auf jeden Fall etwas, das deine Glukosekurve stabilisiert – und sei es nur ein Happen Käse. Und solltest du dich fragen, ob bestimmte Süßungsmittel besser sind als andere, lies weiter.





Gesüßte Kaffeegetränke können eine starke Spitze auslösen. Besser als aromatisierte oder mit Sirup oder Zucker versetzte Optionen sind Cappuccinos, Macchiatos, schwarzer Kaffee oder ungesüßte Latte-Varianten.

Was, wenn ich gar nicht frühstücke?

Kein Problem. Die Regeln bleiben die gleichen – egal, welche Mahlzeit deine erste ist, mach sie herzhaft, um das Beste aus dem Tag herauszuholen.

Sollte ich versuchen, auch beim Frühstück die richtige Reihenfolge aus Hack Nr. 1 einzuhalten?

Idealerweise ja, aber mach dir nicht zu viel Stress damit. Die Hacks in diesem Buch sollten dann angewendet werden, wenn es sich gut einrichten lässt. Wenn du eine Schale Vollfettjoghurt mit Nuss- und Saatenmüsli vor dir stehen hast

und beides vermischt essen willst, bitte! Du hast bereits alles richtig gemacht, als du dich für diese Kombination statt für Frühstücksflocken entschieden hast.

Sind Eier nicht schlecht für das Herz?

Früher glaubte die Wissenschaft, dass Lebensmittel mit viel Cholesterin (wie Eier) das Risiko für Herzerkrankungen erhöhen. Heute wissen wir, dass das nicht stimmt – wie wir in Teil 2 gelernt haben, ist der wahre Übeltäter der Zucker. Studien haben ergeben, dass Diabetiker, die ihr Frühstücksporridge durch Eier ersetzen (bei gleichbleibender Kalorienzahl), niedrigere Entzündungswerte und ein geringeres Herzinfarktrisiko haben.[195]

VERSUCH: Betrachte das Frühstück als eine Art Mittagessen und iss etwas Herzhaftes. Was passiert? Wie geht es dir?

Fassen wir zusammen

Frühstücksflocken gehören für viele von uns zum Alltag, aber wie du auf diesen Seiten gelernt hast, ist ein süßes Frühstück die Eintrittskarte zur Glukose-Achterbahn. Wenn du stattdessen etwas Herzhaftes isst, hast du in den zwölf Stunden danach unter anderem weniger Heißhunger, mehr Energie und einen klareren Kopf.

Doch das süße Frühstück ist nur eine unserer schlechten Gewohnheiten, die ich hier entlarven will. Eine weitere dreht sich darum, wie wir unsere Speisen und Getränke mit Zucker, Honig oder anderen Stoffen süßen – und um die Tatsache, dass die allgemeinen Vorstellungen davon, welche dieser Stoffe »am gesündesten« sind, schlicht falsch sind.

Hack Nr. 5:

Zucker ist Zucker – egal, wie er sich nennt

Kennst du das berühmte Zitat aus *Romeo und Julia* – »Was wir nennen *Rose*, das duftet grad so süß mit anderem Namen«? Nun, das Gleiche ließe sich auch über Zucker sagen. Wie wir ihn auch nennen – die Auswirkungen auf unseren Körper sind immer die gleichen.

Ist Honig gesünder als Zucker?

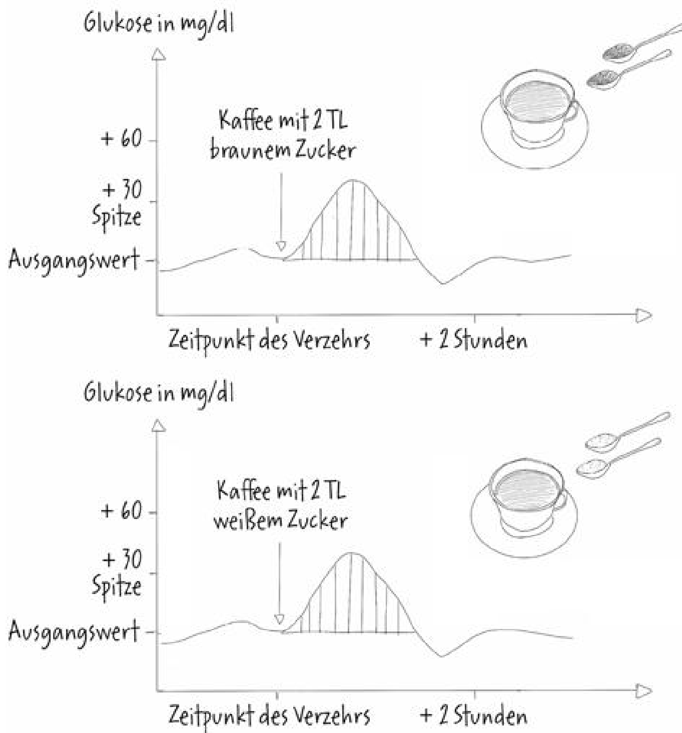
Wie du in Hack Nr. 3 (»Schluss mit dem Kalorienzählen«) gelernt hast, kommt es bei der Frage, was ein Lebensmittel in unserem Körper bewirkt, auf die Moleküle, nicht auf die Kalorien an. Und es gibt noch etwas, das keine Rolle spielt: der *Name* dessen, was wir essen.

Auch wenn es viele Menschen überrascht, gibt es auf molekularer Ebene keinen Unterschied zwischen Tafelzucker und Honig. Auch nicht zwischen Tafelzucker und Agavendicksaft. Genau genommen gibt es keinen Unterschied zwischen Tafelzucker und all diesen Varianten: Agavendicksaft, Ahornsirup, brauner Zucker, Demerarazucker, Honig, Kokosblütenzucker, Melasse, Palmzucker, Puderzucker, Rohrohrzucker, Rohrzucker oder Vollrohrzucker. Alle diese Sorten bestehen aus Glukose- und Fruktosemolekülen. Sie sind nur unterschiedlich verpackt, tragen unterschiedliche Namen und sind unterschiedlich teuer.

Honig ist ursprünglich Pflanzennektar, aber er enthält genauso Glukose und Fruktose wie Tafelzucker. Brauner Zucker (klingt gesund, oder?) ist im Grunde nichts anderes als Tafelzucker, nur dass er durch Melassereste, ein Nebenprodukt der Zuckerherstellung, braun gefärbt (ja, *gefärbt*) wird, damit er gesünder aussieht.

Vollrohrzucker ist noch dunkler als brauner Zucker, weil er mehr Melasse enthält. Puderzucker ist eine fein gemahlene Form des Tafelzuckers. Rohrzucker, Demerarazucker und andere Rohrzuckerarten sind goldbraun, weil sie während der Herstellung weniger stark »gebleicht« wurden. Kokosblütenzucker stammt von der Kokospalme statt aus Zuckerrohr oder Rüben, Palmzucker wird aus anderen Palmen gewonnen. Diese Liste ließe sich weiter fortführen. Trotzdem grassieren Unmengen von Falschinformationen: Die Philippinen, ein großer Produzent von Kokosblütenzucker, verbreiteten beispielsweise Daten, die belegen sollten, dass dieser Zucker gesünder sei als normaler,[196] die sich im Nachhinein aber als falsch herausstellten.[197]

So weit klar, oder? Jede Art von Zucker, ganz unabhängig von Farbe, Geschmack oder Herkunft, besteht aus Glukose und Fruktose und zerfällt in unserem Körper in genau diese Moleküle.

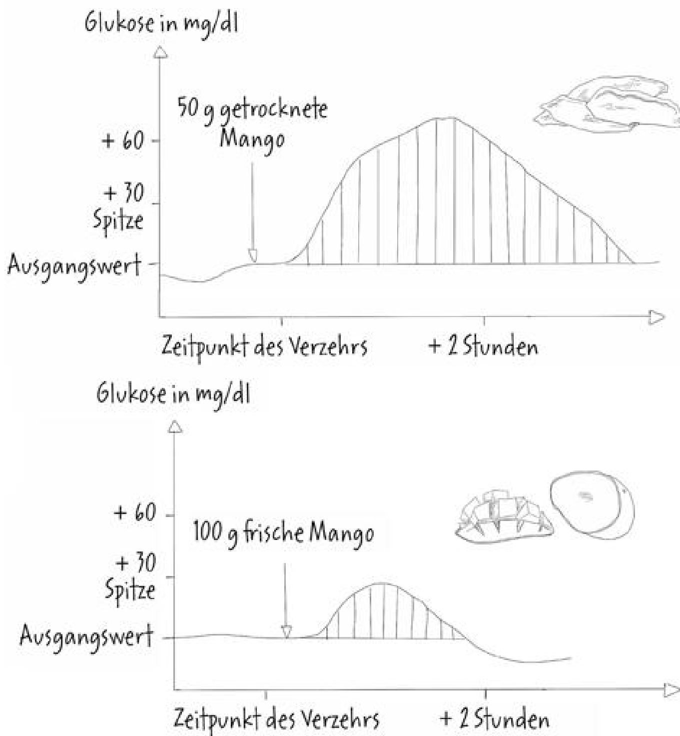


Viele von uns glauben, dass brauner Zucker weniger schädlich sei als weißer. Dabei gibt es in Wahrheit keinen Unterschied.

Ist natürlicher Zucker besser?

Viele von uns haben schon einmal gehört, dass Honig und Agavendicksaft »natürlichen« Zucker enthielten, ebenso wie Trockenfrüchte, etwa Mangostreifen, die eben Früchte sind.

Es ist ganz, ähm, *natürlich*, diese Optionen für gesünder zu halten als Tafelzucker. Doch wenn man darüber nachdenkt, fällt auf: Jede Zuckersorte ist natürlich, weil sämtliche Sorten aus Pflanzen gewonnen werden. Tafelzucker entsteht zum Teil sogar aus einem Gemüse (Zuckerrüben). Doch das ist egal.



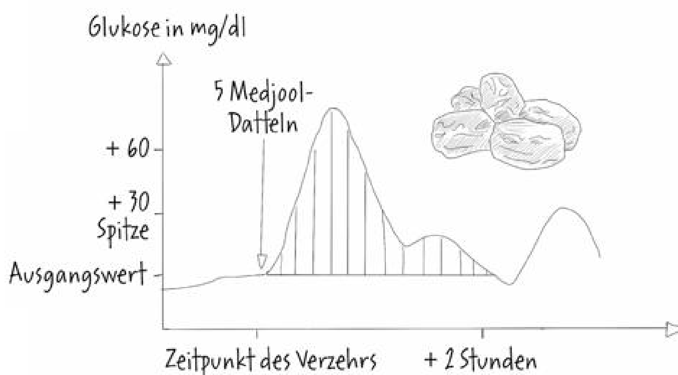
Trockenfrüchte wirken vielleicht gesund, sind es aber nicht. Sie enthalten eine geringe Menge Ballaststoffe, aber sonst unterscheiden sich ihre Moleküle kaum von denen des Tafelzuckers: Die hohe Konzentration an Glukose und Fruktose trifft unseren Körper wie eine Flutwelle.

Es gibt keinen guten oder schlechten Zucker; alle Zuckerarten sind gleich, ganz unabhängig davon, aus welcher Pflanze sie hergestellt werden.

Wichtig sind nur die Moleküle, und bis der Zucker in unserem Dünndarm angekommen ist, besteht er nur noch aus Glukose und Fruktose. Unser Körper verarbeitet Zucker immer gleich, egal, ob er aus Zuckerrüben, einer Agave oder einer Mango stammt. Sobald Obst verarbeitet und seiner Ballaststoffe entzogen wird, wird es zu Zucker wie jeder andere.

Richtig ist allerdings, dass getrocknete Früchte noch einen Rest Ballaststoffe enthalten. Doch da Obst in dieser Form das

gesamte Wasser entzogen wurde, neigen wir dazu, sehr viel mehr Trockenfrüchte zu essen, als wenn es frisches Obst wäre. Das heißt, wir nehmen in kürzerer Zeit deutlich mehr Zucker auf, als die Natur vorgesehen hat – was zu einer enormen Glukose- und Fruktosespitze führt.



Zucker ist Zucker. Trockenfrüchte wie Datteln enthalten sehr viel konzentrierten Zucker und lösen massive Glukosespitzen aus. Greife lieber zu frischem Obst.

Amandas Geschichte

Amanda ist Ende zwanzig und bezeichnet sich selbst als »Gesundheitsfreak«. Sie achtete sehr darauf, was sie aß, und trieb regelmäßig Sport – bis weit in ihre erste Schwangerschaft hinein. Deshalb traf sie die Diagnose Schwangerschaftsdiabetes auch wie ein Schock. Sie hatte Angst – sowohl um sich selbst als auch um das Kind – und das Gefühl, ihre Freunde und ihre Familie verurteilten sie. Sie konnten kaum glauben, dass Amanda an dieser Erkrankung litt. »Was, du? Wir dachten, du lebst so gesund? Wie ist das möglich?«

Als die Monate vergingen und der Entbindungstermin näher rückte, stieg Amandas Blutzuckerspiegel weiter an und ihre Insulinresistenz wurde immer schlimmer. Sie fühlte sich völlig hilflos. Dabei hatte sie doch immer geglaubt, sich so gesund zu ernähren … und ihr Zuckerbedürfnis hatte sie stets nur mit Trockenfrüchten gestillt.

Sie schrieb mir, dass die Informationen, die sie in dem »Glucose Goddess«-Account auf Instagram gefunden habe, ihr ein Stück weit die Kontrolle über ihr Leben zurückgegeben hätten. Amanda erkannte, dass sie selbst keine Schuld traf. Die Posts und Informationen, die sie dort las, zeigten ihr, dass viele gesunde Menschen an Schwangerschaftsdiabetes erkrankten. Sie erfuhr, wie sich ihre Glukosekurve flacher gestalten und eine Behandlung mit Medikamenten verhindern ließ.

Als Erstes hörte sie auf, jeden Tag Trockenfrüchte zu essen. Dann stellte sie ihre Frühstücksgewohnheiten von süß auf herzhaft um und aß nun Eier statt Porridge. Durch diese kleinen Veränderungen bekam sie ihren Schwangerschaftsdiabetes so gut in den Griff, dass sie die Gewichtszunahme bis zur Entbindung auf ein gesundes Maß beschränken konnte und keine Medikamente nehmen musste. Ich freute mich sehr, als ich hörte, dass ihr kleiner Sohn zur Welt gekommen war und beide glücklich und gesund waren.

Was ist mit dem »niedrigen glykämischen Index« von Agavendicksaft?

Während der Schwangerschaft hörte Amanda, dass Agavendicksaft gesünder für sie sei als Zucker, weil er einen »niedrigeren glykämischen Index« habe. Was heißt das genau? Schauen wir es uns an.

Obwohl Zucker Zucker ist, egal, woher er kommt, ist doch richtig, dass sich das Verhältnis von Glukosemolekülen zu Fruktosemolekülen von Zuckerart zu Zuckerart unterscheidet. Manche Sorten enthalten mehr Fruktose, andere mehr Glukose.

So wird beispielsweise Diabetikern und Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes häufig Agavendicksaft empfohlen, weil er eben einen niedrigeren glykämischen Index habe als Tafelzucker. Das stimmt – er lässt unseren Glukosespiegel weniger stark in die Höhe schießen. Doch das liegt schlicht daran, dass er zwar weniger Glukose, aber dafür mehr Fruktose enthält als normaler Tafelzucker. (Agavendicksaft besteht zu etwa 80 % aus Fruktose, während es beim Tafelzucker 50 % sind.) Und das heißt, dass die Glukosespitze zwar geringer, der Fruktoseausschlag dafür aber umso heftiger ausfällt.

Doch du erinnerst dich bestimmt aus Teil 1 noch daran, dass Fruktose schlimmer für uns ist als Glukose – sie belastet unsere Leber, wird zu Fett, trägt zur Insulinresistenz bei, lässt uns stärker zunehmen als Glukose und macht uns weniger satt.[198] Das bedeutet, dass **Agavendicksaft, der mehr Fruktose enthält als Tafelzucker, für unsere Gesundheit in Wahrheit *schlechter* ist als Tafelzucker**.

Glaub also nicht an den Hype.

Und was ist mit den Antioxidanzien im Honig?

Das ist (im Grunde) das Gleiche, als würden wir nach den Vitaminen im Fruchtsaft fragen, und daher lautet die Antwort auch: Es ergibt keinen Sinn, Honig *wegen der Antioxidanzien* zu essen, so wie es keinen Sinn ergibt, Fruchtsaft *wegen der Vitamine* zu trinken. Ja, Honig enthält Antioxidanzien und Fruchtsaft enthält Vitamine, aber das wiegt die Auswirkungen der großen Mengen an Glukose und Fruktose, die beides enthält, nicht auf. Der Antioxidanziengehalt von Honig ist ohnehin recht begrenzt: ein Teelöffel Honig enthält nicht mehr davon als *eine halbe Blaubeere*.[199]

Die gute Nachricht: Iss den Zucker, den du willst

Wir brauchen keinen Zucker, um zu überleben (unser Körper benötigt ja keine Fruktose, sondern nur Glukose, und die kann er selbst produzieren, wenn sie nicht von außen zugeführt wird), und wir brauchen ihn auch nicht als Energiequelle (im Gegenteil, er *senkt* unser Energielevel sogar, wie du ja inzwischen weißt).

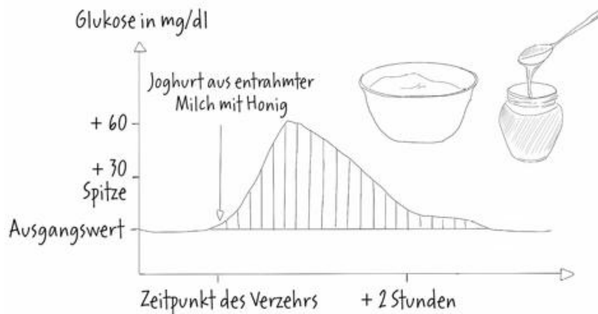
Da wir Zucker also immer nur zum Vergnügen essen, egal, woher er stammt, kannst du ganz frei wählen, welche Form du am liebsten magst – und ihn dann in Maßen genießen. Wenn dir Honig besser schmeckt, bitte sehr! Wenn du beim Backen braunen Zucker verwendest, mach das.

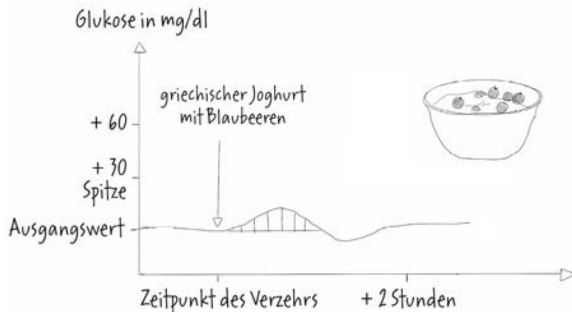
Die beste Wahl ist Obst

Am besten isst du frisches Obst, sollte dich die Lust nach etwas Süßem überkommen. Denn diese Form hat die Natur für den Verzehr von Glukose und Fruktose vorgesehen – kleine Mengen, nicht zu konzentriert und in Begleitung von

Ballaststoffen.

Schneide dir lieber Apfelstückchen in dein Porridge, statt Zucker hineinzurühren, und süße deinen Joghurt mit Beeren statt mit Honig.





Griechischer Joghurt mit Blaubeeren ist genauso süß, aber viel besser für die Glukosekurve als entrahmter Joghurt mit Honig.

Andere Zutaten, die du gut ins Porridge oder in den Joghurt geben kannst, sind Zimt, Kakaopulver, Kakaonibs, Kokosraspel oder ungesüßte Nussbutter (ich weiß, das klingt seltsam, aber Nussbutter schmeckt süß und verleiht dem Ganzen eine Art Nachtischgeschmack).

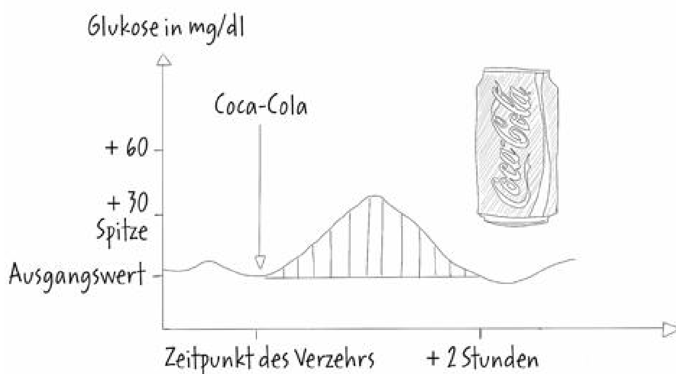
Künstliche Süßstoffe

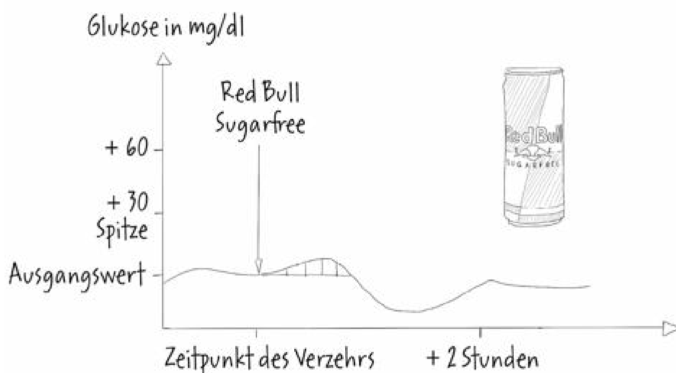
So viel zum »natürlichen« Zucker. Wie sieht es mit künstlichen Süßstoffen aus?

Einige von ihnen treiben unseren Insulinspiegel in die Höhe,

was bedeutet, dass sie unseren Körper dazu bringen, Fett einzulagern, und wir zunehmen. So haben Forschungen ergeben, dass Menschen, die von zuckerfreien Limonadengetränken zu Wasser wechseln, auch dann mehr an Gewicht verlieren, wenn sie weiterhin die gleiche Kalorienmenge zu sich nehmen (laut einer Studie fast ein Kilogramm mehr innerhalb von sechs Monaten).[200]

Darüber hinaus zeigen vorläufige Studien, dass der Geschmack von Süßungsmitteln uns Lust auf noch mehr Süßes machen könnte, genau wie Zucker.[201] Laut dieser Theorie neigen wir dann dazu, dem Verlangen nachzugeben, weil wir aufgrund der geringeren Kalorienzahl der Süßstoffe glauben, wir könnten uns noch einen Keks »leisten«.[202] Außerdem ist es möglich, dass künstliche Süßungsmittel die bakterielle Zusammensetzung unserer Darmflora verändern, mit potenziell negativen Folgen.[203]





Die zuckerfreie Variante von Red Bull enthält Aspartam. Aspartam kann eine Insulinspitze auslösen, auch wenn sich die Wissenschaft da noch nicht ganz einig ist. Das könnte erklären, warum mein Blutzuckerspiegel nach dem Trinken absackte – ein Insulinanstieg führt zu einem Glukoseeinbruch.

Die besten künstlichen Süßstoffe, die keine Auswirkungen auf unseren Glukose- oder Insulinspiegel haben, sind:

- Allulose
- Mönchsfrucht
- Stevia (am besten hältst du Ausschau nach reinem Stevia-*Extrakt*, da einige andere Formen Zusatzstoffe enthalten, die eine Glukosespitze auslösen)
- Erythrit

Andere künstliche Süßungsmittel solltest du meiden, weil von ihnen bekannt ist, dass sie (vor allem in Kombination mit anderen Lebensmitteln) den Insulin- und/oder Glukosespiegel in die Höhe treiben[204] oder andere gesundheitliche Probleme zur Folge haben. Dazu gehören:

- Aspartam
- Maltit (wird während der Verdauung zu Glukose)
- Sucralose
- Xylit
- Acesulfam-K

Süßstoffe sind kein optimaler Ersatz für Zucker. Viele Menschen mögen den Geschmack nicht, und bei manchen verursachen sie sogar Kopf- oder Magenschmerzen. Und ja, sie sind wirklich nicht so lecker wie Zucker. Mönchsfrucht im Frühstückssmoothie ist okay, aber manchmal braucht man einfach das Original, etwa beim Backen.

Meiner Meinung verwendet man künstliche Süßungsmittel am besten, wenn man sich das ständige Nachsüßen abtrainieren möchte. Denn süß macht süchtig.

Was ist mit Light-Getränken?

Eines ist klar: Für sich gesehen ist es besser, Light-Limonade zu trinken als die normale Variante. Aber das ändert nichts daran, dass Light-Limo kein Wasser ist. Sie enthält künstliche

Süßungsmittel, die zu den oben genannten Problemen führen können.

Das Sucht-Dilemma

Süchtig nach Süßem wird man schnell. Das verstehe ich gut – mir erging es früher genauso. Das Verlangen ist nicht unsere Schuld, denn wie wir ja schon wissen, regt Süßes das Suchtzentrum im Gehirn an. Je mehr Süßes wir essen, desto mehr wollen wir davon.

Und doch können wir einiges dafür tun, uns dieses Verlangen langsam abzutrainieren. Ersetze den Löffel Zucker im Kaffee durch Allulose und reduziere die Menge Stück für Stück. Iss, wenn du das nächste Mal Lust auf einen Schokoriegel hast, stattdessen einen Apfel. Oder atme ein paarmal tief durch, wenn du eine Heißhungerattacke erlebst. Meiner Erfahrung nach ist sie nach ungefähr 20 Minuten vorüber. Solltest du weiterhin Lust auf Süßes haben, versuch es mit etwas anderem – normalerweise hilft auch etwas Fetthaltiges wie Käse. Einer meiner Tricks ist es, einen Tee zu trinken, der von Natur aus süß ist, etwa Sorten mit Zimt oder Lakritz. Das hilft bei mir immer.

Willst du dann immer noch etwas Süßes, ist es das Beste, du gönnst es dir – ganz ohne Schuldgefühle.

Fassen wir zusammen

Es ist höchst unwahrscheinlich, dass es uns gelingt, Zucker restlos aus unserer Ernährung zu verbannen. Und ich möchte dir klarmachen, dass das auch in Ordnung ist. Eine Geburtstagsfeier macht deutlich weniger Spaß, wenn es statt Kuchen Rosenkohl gibt.

Wie wäre es, wenn wir uns nicht jedes Mal, nachdem wir Zucker gegessen haben, unser eigenes Versagen vorwerfen, sondern ihn stattdessen bewusst genießen und akzeptieren, dass er Teil unseres Lebens ist?

Ich esse Zucker, wenn meine Mutter ihren Geburtstagskuchen backt (einen Schokoladenkuchen mit einer knusprigen, glänzenden, zuckrigen Kruste), wenn meine Großmutter *brigadeiro* macht (eine köstliche brasilianische Nachspeise aus Schokolade und Kondensmilch), wenn ich mir

mein Lieblingseis kaufe (Häagen-Dazs Belgian Chocolate mit zwei Löffeln Schokoladensoße obendrauf) oder wenn ich einmal unbedingt Schokolade brauche (ist euch eigentlich schon aufgefallen, wie gern ich Schokolade mag?). Ansonsten esse ich, wenn ich Lust auf etwas Süßes habe, Beeren, Mönchsfrucht, Mandelmus oder Kakaonibs.

Ich höre häufig Fragen wie: »Ich trinke vor dem Schlafengehen eine Tasse Milch mit Honig. Ist das in Ordnung?« oder: »Ist es schlecht, Ahornsirup auf die Pfannkuchen zu geben?« Darauf antworte ich: »Wenn du es wirklich willst, iss oder trink es – dann ist es die Glukosespitze wert.«

Gegen Zucker in Maßen ist nichts einzuwenden

Wir sollten damit aufhören, uns selbst unhaltbare Versprechen zu geben. Ich habe schon oft so etwas gesagt wie: »Ab morgen esse ich nie wieder einen Cupcake« oder »Das hier ist die letzte Tafel Schokolade, die ich je kaufe«. Aber bestimmte Lebensmittel restlos aus unserem Speiseplan zu streichen, um eine Veränderung des Lebensstils zu erzwingen, funktioniert nicht. Irgendwann kommt die Stunde, wo wir uns auf die Kekspackung stürzen.

Oft glauben wir, dass wir manche Dinge, etwa eine Ernährungsumstellung, besser gar nicht machen sollten, wenn wir sie nicht konsequent durchziehen. Doch das ist grundfalsch. Es geht darum, sein Bestes zu geben, und ich verspreche dir, dass der Heißhunger nachlassen wird, sobald du dich besser fühlst. Dann wirst du beeindruckt feststellen, wie leicht es dir plötzlich fällt, deinen Zuckerkonsum zu verringern.

Im letzten Kapitel habe ich versprochen zu erklären, wie du dir, wenn du beim Frühstück auf Zucker verzichtest, im weiteren Tagesverlauf etwas Süßes gönnen kannst, ohne die Glukosekurve auf eine Berg- und Talfahrt zu schicken. Darum geht es nun in den folgenden drei Hacks. So kannst du essen, wonach dir der Sinn steht, ohne zuzunehmen, mehr Falten zu bekommen, eine Arterienverkalkung oder sonst irgendwelche kurz- oder langfristigen Nebenwirkungen eines hohen Blutzuckerspiegels zu erleiden. Das klingt nach Zauberei, ist aber reine Wissenschaft.

Hack Nr. 6:

Lieber ein Nachtisch als ein süßer Snack

Nach dem Essen neigen wir dazu, möglichst schnell zur nächsten Tätigkeit überzugehen – den Tisch abzuräumen, an die Arbeit zurückzukehren oder unsere Freizeit zu genießen. Doch unsere Organe legen nun erst so richtig los – und ihr Tun dauert nach dem letzten Bissen (durchschnittlich) *vier Stunden* an.[205] Dieser überaus aktive Zeitraum nennt sich »postprandialer Zustand«.

Was passiert im postprandialen Zustand?

Der postprandiale Zustand ist die Phase, in der sich die größten hormonellen und entzündungsbedingten Veränderungen abspielen.[206] Um die Moleküle aus der gerade verzehrten Mahlzeit zu verdauen, zu sortieren und einzulagern, strömt eine Menge Blut ins Verdauungssystem, der Hormonspiegel steigt an und bestimmte Systeme (darunter das Immunsystem) rücken in den Hintergrund,[207] während andere (wie die Bildung von Fettspeichern) aktiviert werden. Gleichzeitig steigen der Insulinspiegel, der oxidative Stress und die Entzündungswerte.[208] Je höher die Glukose- oder Fruktosespitze nach einer Mahlzeit ausfällt, desto mehr verlangt der postprandiale Zustand dem Körper ab, weil er sich dann mit mehr freien Radikalen, Glykationsprozessen und freigesetztem Insulin auseinandersetzen muss.

Das ist normal, aber anstrengend für den Körper. Die Verdauung kann je nach Mahlzeit und der Menge an Glukose und Fruktose, die dabei verzehrt wurde, mehr oder weniger aufwendig ausfallen. Heute verbringen wir rund 20 der 24 Stunden eines Tages im postprandialen Zustand, weil wir im Durchschnitt drei Mahlzeiten und zwei Snacks pro Tag zu uns

nehmen.[209] Das war früher anders: Bis in die 1980er-Jahre hinein gab es kaum Zwischenmahlzeiten, sodass der postprandiale Zustand nur etwa acht bis zwölf Stunden in Anspruch nahm.[210] Das Snacken ist eine Erfindung der Neunziger, so wie Low-Waist-Jeans (sollte uns das zu denken geben?).

Wenn sich unser Körper gerade nicht im postprandialen Zustand befindet, ist alles etwas einfacher. Dann schalten unsere Zellen in den Aufräummodus, ersetzen beschädigte Zellen durch neue und reinigen die Systeme.[211] Das leise Gluckern, das wir nach ein paar Stunden ohne Essen manchmal im Bauch spüren, ist beispielsweise unser leerer Verdauungstrakt, der die Wände säubert.[212] Im nicht postprandialen Zustand sinkt der Insulinspiegel und wir können wieder Fett verbrennen, statt es einzulagern.

Du hast vielleicht schon einmal gehört, dass Menschen in prähistorischen Zeiten bei Bedarf über sehr lange Zeiträume hinweg ohne Essen auskamen. Das lag daran, dass ihr Körper problemlos zwischen der Energiegewinnung aus Glukose (aus der letzten Mahlzeit) und der Energiegewinnung aus Fett (aus dem Fettspeicher) umschalten konnte. Diese Fähigkeit nennt sich, wie bereits erwähnt, *metabolische Flexibilität* und ist das Markenzeichen eines gesunden Stoffwechsels.

Erinnerst du dich noch an Marie, die immer einen ganzen Vorrat an Snacks in der Tasche hatte, wenn sie das Haus verließ? Sie war ein Paradebeispiel für geringe metabolische Flexibilität – sie *musste* alle 90 Minuten etwas essen, weil ihre Zellen regelmäßig einen Glukosenachschub benötigten, um daraus Energie zu gewinnen. Als Marie ihre Ernährung umstellte, brachte sie ihren Zellen bei, stattdessen auf Fettvorräte zuzugreifen. Nun hielt sie es ohne Weiteres ein paar Stunden ohne etwas zu essen aus. Marie verbesserte ihre metabolische Flexibilität.

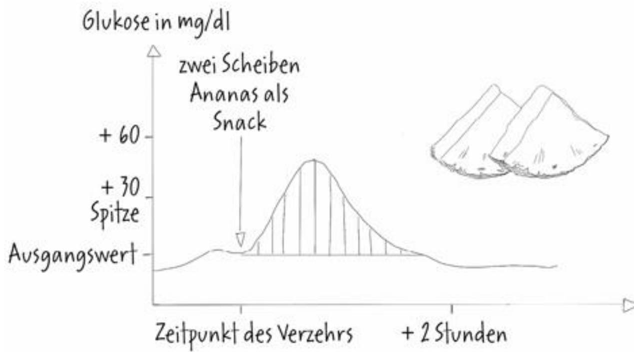
Das kannst auch du erreichen, indem du größere, sättigendere Mahlzeiten zu dir nimmst, damit du nicht alle ein oder zwei Stunden nachlegen musst. Das widerspricht zwar der verbreiteten Ansicht, dass »sechs kleine Mahlzeiten am Tag« besser seien als zwei oder drei große, aber die Forschungsergebnisse sind eindeutig. Im Jahr 2014 überprüften Wissenschaftler aus Tschechien diese These anhand von Menschen mit Typ-2-Diabetes. Sie legten eine

tägliche Kalorienmenge fest und ließen einen Teil der Teilnehmer diese Kalorien in zwei großen Mahlzeiten zu sich nehmen, während die anderen sie auf sechs kleine aufteilten. Die Zwei-Mahlzeiten-Gruppe nahm nicht nur stärker ab (3,7 Kilogramm im Vergleich zu 2,3 Kilogramm innerhalb von drei Monaten), sondern verbesserte ihre Werte in vielen Bereichen: Ihr Nüchternblutzucker sank, die Fettwerte in der Leber gingen zurück, die Insulinresistenz nahm ab und die Zellen in der Bauchspeicheldrüse wurden gesünder.[213] Es galt also: gleiche Kalorienzahl, anderes Ergebnis. (Womit wir wieder bei einem meiner Lieblingsthemen wären: Kalorien sind nicht alles.)

Eine weitere Methode, den Stoffwechsel zu trainieren, ist das sogenannte »Intervallfasten«, bei dem man entweder sechs, neun, zwölf oder 16 Stunden am Stück fastet oder die Kalorienzufuhr an mehreren Tagen in der Woche einschränkt. Doch darum soll es hier nicht gehen. Dieses Kapitel dreht sich um eine Erkenntnis aus den jüngsten Forschungen zu Glukosespitzen: Wenn du den Drang nach etwas Süßem verspürst, ist es besser, es direkt nach einer Mahlzeit zu essen als mitten am Tag auf leeren Magen. Und der postprandiale Zustand liefert die Erklärung dafür.

Warum der Nachtisch gewinnt

Wenn wir auf das Snacken verzichten, ersparen wir unserem System eine Zeit lang den postprandialen Zustand, sodass es mehr Zeit für die schon erwähnten Reinigungsprozesse hat. Außerdem verursacht der Zucker eine geringere Glukosespitze, wenn wir ihn im Anschluss an eine Mahlzeit zu uns nehmen, denn – denke an Hack Nr. 1 – Zucker und Stärke als Letztes zu essen, nach den anderen Komponenten (statt als Erstes oder ausschließlich, wie es bei einem Snack der Fall wäre), bedeutet, dass sie länger brauchen, um vom Waschbecken ins Abflussrohr zu gelangen.

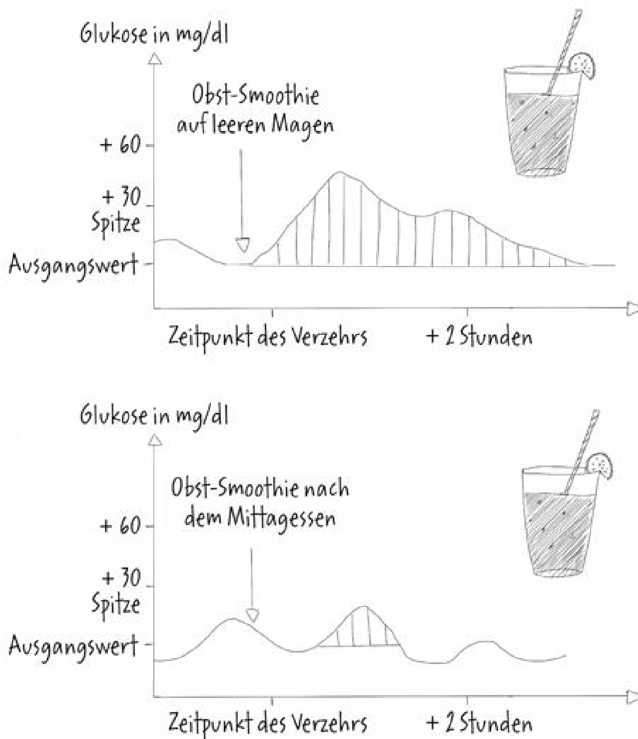




Die gleiche Ananas, eine ganz unterschiedliche Spitze: Wenn wir das Obst als Nachtisch essen, nach einer Mahlzeit aus Fett, Ballaststoffen und Proteinen, löst es eine geringere Spitze aus. Später kommt es zu einer geringfügigen reaktiven Hypoglykämie, aber das ist weniger schlimm als die enorme Spitze, wenn wir die Ananas als Snack essen. Höhere Spitze, mehr Symptome.

Daher gilt: Egal, ob frisches Obst, ein Smoothie, ein Schokoriegel oder ein Keks – wenn du etwas Süßes essen willst, mach es nach einer Mahlzeit.

VERSUCH: Wenn dich zwischen zwei Mahlzeiten die Lust auf etwas Süßes packt, nimm dir den entsprechenden Snack und leg ihn beiseite (in den Kühlschrank oder an einen anderen Ort), um ihn nach der nächsten Mahlzeit zu genießen.



Das Ziel ist immer, die Ausschläge der Glukosekurve möglichst gering zu halten. Ein Smoothie auf leeren Magen löst einen steilen Anstieg um etwa 50 mg/dl aus, doch nach dem Essen fallen die Schwankungen deutlich geringer aus.

Ghadeers Geschichte

Ghadeer lebt in Kuwait und ist Übersetzerin und Mutter von drei Kindern. Sie leidet schon seit ihrer ersten Periode mit 13 Jahren an PCOS, samt allen Symptomen von Akne über Stimmungsschwankungen bis hin zu Gewichtszunahme. Außerdem hat sie mehrere Fehlgeburten erlitten. Vor einigen Jahren, mit 31, erhielt sie die Diagnose Insulinresistenz, und ihre Periode blieb ganz aus.

Ihr Arzt empfahl ihr eine Veränderung ihrer Lebensweise – sie solle sich besser ernähren und mehr Sport treiben. Aber Ghadeer wusste nicht, wo sie anfangen sollte. Der Ratschlag war ziemlich vage, wie so häufig, und Ghadeer nahm ihn nicht gerade begeistert auf. Sie verstand nicht, was sie jetzt

tun sollte, und glaubte auch nicht daran, dass sie ihre Erkrankung so in den Griff bekommen könnte – bis sie auf Instagram über den »Glucose Goddess«-Account stolperte.

Plötzlich ergab alles einen Sinn. Insulinresistenz und PCOS hängen zusammen. Beides geht auf dieselbe Ursache zurück – einen stark schwankenden Glukosespiegel. Diese Information veränderte alles für Ghadeer. Und sie war absolut begeistert, als sie erfuhr, dass sie gegen ihre Symptome vorgehen konnte, ohne noch eine Diät machen zu müssen. Davon hatte sie nämlich gefühlt schon hundert hinter sich – und keine Lust mehr auf eine weitere. Mit Diäten wollte sie nichts mehr zu tun haben.

Also probierte sie ein paar der Hacks aus. Als Erstes achtete sie bei den Mahlzeiten auf die richtige Reihenfolge. Sie ersetzte Fruchtsaft durch Tee. Beim Backen verwendete sie jetzt Mönchsfrucht statt Zucker. Auf ihre heiß geliebte Schokolade und andere Süßigkeiten wollte sie nicht verzichten, aber sie isst sie nun als Nachtisch, nicht zwischendurch. Heute nimmt sie drei Mahlzeiten am Tag zu sich statt drei Mahlzeiten plus Snacks.

Nach nur drei Monaten setzte ihre Periode wieder ein. Und das war nicht die einzige Veränderung: Ihr durchschnittlicher Blutzuckerwert hatte vorher bei 162 mg/dl gelegen und beträgt jetzt 90 mg/dl. Sie hat zehn Kilo abgenommen, und sowohl die PCOS-Symptome als auch die Insulinresistenz sind verschwunden. Auch ihre Stimmung hat sich verändert: Ghadeer ist jetzt viel geduldiger ihren Kindern gegenüber. »Ich habe mich noch nie im ganzen Leben so wohl gefühlt. Mein Körper ist jetzt mein Freund.«

Die Veränderungen waren so gewaltig, dass ihr Arzt nur staunen konnte. »Wie haben Sie das gemacht?«, fragte er. Also erzählte Ghadeer, was sie gelernt hatte.

Sollte ich versuchen, nur ein oder zwei Mahlzeiten am Tag zu essen?

So weit musst du nicht gehen. Manche Menschen kommen mit dieser Form des Intervallfastens sehr gut zurecht, anderen fällt sie sehr schwer. Studien haben ergeben, dass die Vorteile für Männer größer sind als für Frauen[214] und dass zu langes und zu häufiges Fasten bei Frauen im fortpflanzungsfähigen Alter hormonelle Störungen und andere Formen von körperlichem

Stress auslösen kann.[215] Nimm drei Mahlzeiten am Tag ein und schau, wie es dir dabei geht.

Was ist mit spätabendlichen Snacks?

Wenn du abends häufig noch etwas Süßes isst, mach daraus am besten einen Nachtisch gleich nach dem Essen. Wenn du einfach nicht auf einen Snack am späten Abend verzichten kannst, dann habe ich nachher noch ein paar Tipps für dich, die helfen könnten.

Woher weiß ich, ob ich metabolisch flexibel bin?

Wenn du zwischen zwei Mahlzeiten problemlos fünf Stunden aushalten kannst, ohne dass dir schwindelig wird, du zu zittern anfängst oder deine Laune in den Keller sinkt, bist du wahrscheinlich metabolisch flexibel.

Fassen wir zusammen

Die beste Zeit, um etwas Süßes zu uns zu nehmen, ist direkt nach einer Mahlzeit aus Fett, Proteinen und Ballaststoffen. Wenn wir Zucker auf leeren Magen essen, schicken wir unser System auf eine postprandiale Achterbahnfahrt mit massiven Glukose- und Fruktosespitzen. Sollte sich das aber einmal nicht verhindern lassen – durch eine spontane Geburtstagseinladung, Kuchen auf der Arbeit, eine Eisdielenverabredung mit dem Schwarm –, habe ich etwas für dich. Lies weiter, um einen weiteren supercoolen Hack zu entdecken.

Hack Nr. 7:

Der Trick mit dem Essig

Lust auf ein paar Spritzer Essig auf dem Brownie? Nein? Alles andere hätte mich auch überrascht. Keine Sorge, ich will das hier auch gar nicht vorschlagen. Aber du könntest dir ein essighaltiges Getränk anrühren und es vor dem nächsten süßen Snack trinken – egal, ob du ihn als Nachtisch oder doch einmal als Snack isst.

Das Rezept ist ganz einfach, aber die Wirkung enorm. Ein Esslöffel Essig in einem großen Glas Wasser ein paar Minuten, bevor du etwas Zuckerhaltiges isst, hält die Glukosekurve flach und den Insulinspiegel niedrig. So bekommst du weniger Heißhungerattacken und verbrennst mehr Fett. Und dazu ist der Trick auch noch billig: Eine Flasche Essig kostet nicht viel und reicht für mehr als 60 Esslöffel.

Essig ist eine sauer schmeckende Flüssigkeit, die durch die Fermentation von Alkohol entsteht, dank eines sehr verbreiteten Bakteriums, das Alkohol in Essigsäure umwandelt. Dieses Bakterium findet sich einfach überall in unserer Welt – sogar in der Luft, die wir atmen. Wenn man ein Glas Wein auf dem Tisch stehen lässt und in den Urlaub fährt, wird der Wein sich bis zu unserer Rückkehr ein paar Wochen später in Essig verwandelt haben.

Zu den verbreitetsten Essigsorten gehören Weißweinessig, Rotweinessig, Sherryessig, Reisessig, Balsamicoessig und Apfelessig. Im Zusammenhang mit diesem Hack ist allerdings der Apfelessig am beliebtesten. Das liegt daran, dass er den meisten Menschen am besten schmeckt, wenn er mit einem großen Glas Wasser verdünnt wird. Doch grundsätzlich haben alle Essigsorten die gleichen Auswirkungen auf unseren Blutzuckerspiegel – du hast also die freie Wahl. (Anders sieht es allerdings beim Zitronensaft aus, denn der enthält keine Essigsäure, sondern Zitronensäure.)

Essig gilt schon seit Hunderten von Jahren als gesundheitsförderndes Mittel. Im 18. Jahrhundert wurde er Diabetikern sogar als Tee verschrieben. Im Iran nehmen Menschen jeden Alters mehrere Male am Tag Essig zu sich, in verschiedenen Getränken auf Wasserbasis. »In meiner Familie trinken wir seit Generationen Apfelessig«, erklärt Mahnaz aus Teheran, ein Mitglied der »Glucose Goddess«-Community. »Meine Großmutter stellt ihn selbst her und verteilt ihn an alle Familienmitglieder. Wir trinken ihn, weil er Teil unserer Kultur ist und es immer schon hieß, er sei gut für uns. Warum genau das so ist, davon hatte ich keine Ahnung, bevor ich auf deinen Account stieß.«

Hier ist das Rezept von Mahnaz’ Großmutter, falls du dich selbst ans Fermentieren machen willst:

- Nimm saubere und süße Äpfel und pürier sie.
- Gib die Masse in ein Fass.
- Deck das Fass ab und lass das Ganze zehn bis zwölf Monate an einem warmen und am besten sonnigen Ort stehen.
- Sollten Insekten auftauchen, ist das in Ordnung und ein Zeichen für guten Essig.
- Also keine Sorge, sie helfen nur.
- Nach Ablauf der Zeit solltest du die Flüssigkeit mit einem feinen Tuch gründlich sieben (zweimal).

Obwohl wir Menschen schon seit Jahrhunderten Essig trinken, hat die Wissenschaft erst in letzter Zeit herausgefunden, welche Mechanismen hinter den Gesundheitsvorzügen stecken.

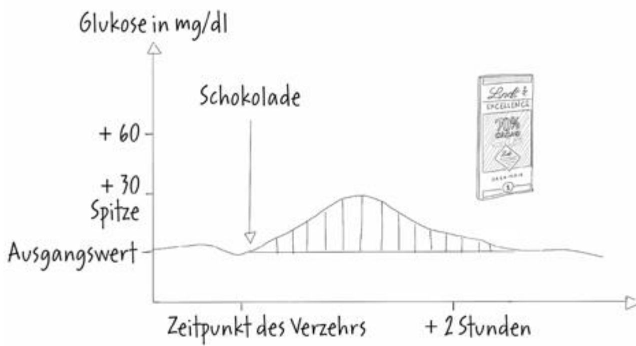
Im vergangenen Jahrzehnt haben ein paar Dutzend Forschungsteams auf der ganzen Welt untersucht, welche Wirkung Essig auf unseren Körper hat. Die meisten Studien laufen so ab: Man stellt eine Teilnehmergruppe zwischen 30 und ein paar Hundert Personen zusammen und gibt der Hälfte der Gruppe drei Monate lang vor jeder Mahlzeit einen bis zwei Esslöffel Essig in einem großen Glas Wasser zu trinken, während die andere Hälfte ein Placebo erhält – irgendetwas, das wie Essig schmeckt, aber kein Essig ist. Dabei überprüft

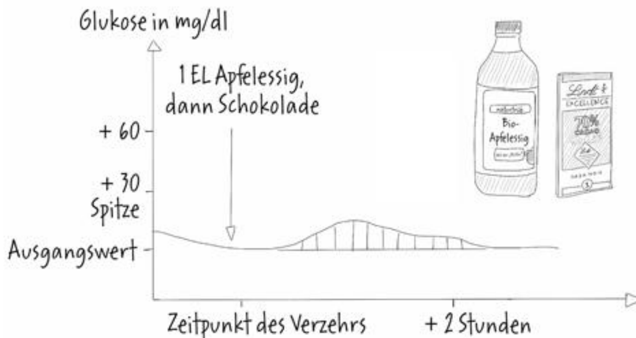
man, ob sich Veränderungen beim Körpergewicht, bei den Blutwerten und in der Gewebezusammensetzung ergeben. Wenn man nun noch dafür sorgt, dass beide Gruppen das Gleiche essen und sich gleichermaßen sportlich betätigen, kann man sich mit einer Schüssel Popcorn in der Hand zurücklehnen und zuschauen.

Wie die Forscher herausfanden, nahmen die Probanden, die drei Monate lang vor jeder Mahlzeit etwas Essig konsumierten, ein bis zwei Kilogramm ab. Außerdem verloren sie an Viszeralfett, verringerten ihren Bauch- und Hüftumfang und verzeichneten einen niedrigeren Triglyzerid-Spiegel.[216] In einer Studie wurden alle Teilnehmer auf eine strikte Diät gesetzt, und die Essiggruppe nahm mehr als doppelt so viel ab (knapp 5 kg im Vergleich zu gut 2 kg), obwohl sie genauso viele Kalorien zu sich nahm wie die Nichtessiggruppe.[217] Ein brasilianisches Forschungsteam erklärte, dass Essig aufgrund dieser Erfolge beim Fettabbau **effektiver sei als viele der thermogenen Nahrungsergänzungsmittel, die unter der Bezeichnung »Fatburner« verkauft werden**.[218]

Essig hat eine Vielzahl von positiven Auswirkungen. Sowohl bei Nichtdiabetikern als auch bei insulinresistenten Typ-1- und Typ-2-Diabetikern reicht schon ein Esslöffel pro Tag, um den Blutzuckerspiegel deutlich zu senken.[219] Auch Frauen mit PCOS können profitieren: In einer sehr kleinen Studie (die auf jeden Fall noch einmal repliziert werden muss, bevor sie als bestätigt gelten kann) setzte bei vier von sieben Frauen innerhalb von 40 Tagen die Periode wieder ein, nachdem sie täglich ein Getränk mit Apfelessig zu sich genommen hatten.[220]

Was passierte denn nun in den Körpern der Studienteilnehmer? Wenn sie vor dem Verzehr einer kohlenhydratreichen Mahlzeit Essig tranken, fiel die darauffolgende Glukosespitze je nach Studie um acht bis 30 Prozent niedriger aus.





Ich habe es selbst ausprobiert, um die Untersuchungsergebnisse zu illustrieren: Apfelessig verringert die Glukosespitze.

Ein wichtiger Hinweis, der uns auf die richtige Fährte bringt, lautet: **Wenn wir vor einer Mahlzeit Essig zu uns nehmen, sinkt auch der Insulinspiegel** (in einer Studie um etwa 20 %).[221]

Das zeigt uns, dass die flachere Glukosekurve nach dem Essigverzehr nicht auf mehr Insulin im Körper zurückzuführen ist – eine gute Nachricht. Denn schließlich könnte man den Blutzuckerwert auch stabilisieren, indem wir jemandem Insulin spritzen – oder ihm ein Medikament oder ein Getränk verabreichen, das die Freisetzung von Insulin fördert. Das liegt daran, dass unsere Leber, unsere Muskeln und unsere Fettzellen umso härter daran arbeiten, dem Blutkreislauf die überschüssige Glukose zu entziehen und sie rasch einzulagern, je mehr Insulin im Körper im Umlauf ist. Gleichzeitig steigen dann allerdings die Entzündungswerte und wir nehmen zu.

Was wir stattdessen wirklich erreichen wollen, ist, die Glukosekurve flach zu halten, *ohne die Menge an Insulin im Körper zu erhöhen.* Und genau das gelingt mithilfe von Essig.

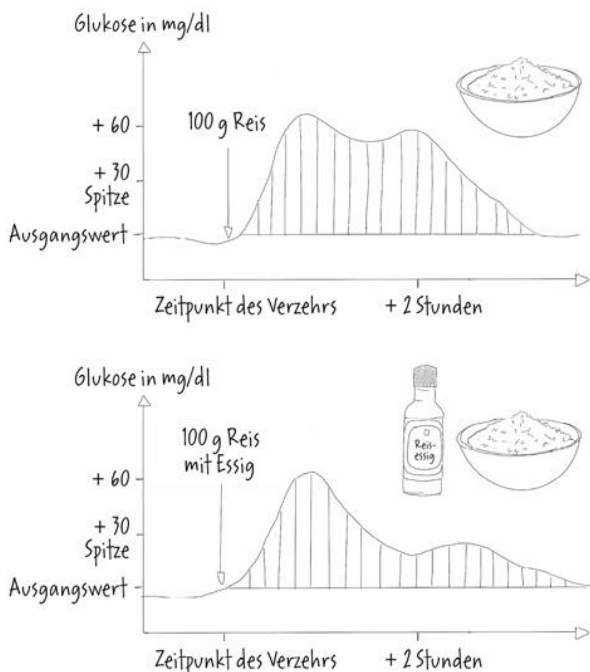
Aber wie funktioniert das Ganze denn nun? Die Wissenschaftler glauben, dass dabei mehrere Dinge zusammenkommen.

Wie Essig wirkt

Erinnerst du dich noch an das Enzym, über das sowohl Jerry als auch wir Menschen verfügen – α-Amylase? Es ist bei Pflanzen dafür verantwortlich, dass Stärke wieder in Glukose aufgespalten wird, und sorgt beim Menschen dafür, dass Brot in unserem Mund irgendwann zu Glukose wird. Forscher haben herausgefunden, dass Essigsäure die α-Amylase zeitweilig deaktiviert.[222] Dann werden Zucker und Stärke nicht so schnell in Glukose umgewandelt und die Glukose gelangt langsamer in unser Organsystem. Du weißt vielleicht noch aus Hack Nr. 1 (»Die richtige Reihenfolge«), dass auch Ballaststoffe diesen Effekt auf die α-Amylase haben, was einer der Gründe dafür ist, dass auch sie für eine flachere Glukosekurve sorgen.

Darüber hinaus dringt Essigsäure, sobald sie sich im Blutkreislauf befindet, in unsere Muskeln vor und bringt diese dazu, schneller Glykogen zu produzieren, als sie es sonst täten,[223] sodass die überschüssige Glukose effektiver aufgenommen wird.

Diese beiden Faktoren – die Verringerung der Glukosemenge, die in den Körper gelangt, und die schnellere Aufnahme durch die Muskeln – bedeuten, dass weniger Glukose im Blut unterwegs ist und die Glukosespitze deshalb geringer ausfällt.



Bei einer stärkelastigen Mahlzeit hat etwas Essig einen großen Effekt auf die Glukosespitze. Ein Esslöffel Reisessig in einer Schale weißem Reis (wie es in Japan Tradition ist) sorgt für stabilere Glukosewerte.

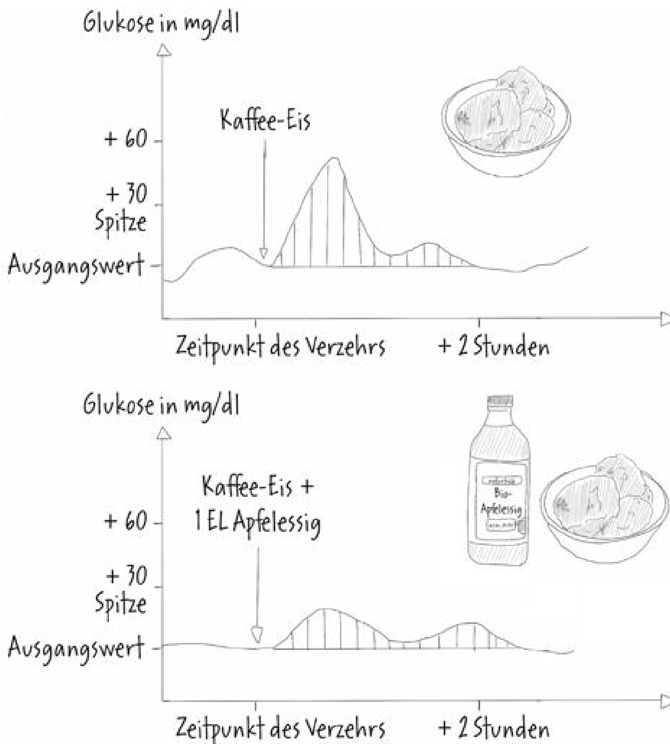
Außerdem verringert die Essigsäure nicht nur die Menge an freigesetztem Insulin – was uns in den Fettverbrennungsmodus versetzt –, sondern hat auch erstaunliche Auswirkungen auf unsere DNA: Sie weist unser Erbgut an, etwas umzuprogrammieren, sodass unsere Mitochondrien mehr Fett verbrennen.[224] Ja, wirklich.

Was bedeutet das für uns?

Dieser Hack lässt sich sowohl auf süße als auch auf stärkehaltige Speisen anwenden. Vielleicht hast du gerade einen großen Teller Nudeln vor dir stehen. Oder du freust dich auf das Stück Kirschkuchen, das du dir für den Nachtisch aufgespart hast. Oder du bist auf einer Geburtstagsfeier und bekommst mitten am Nachmittag Schokoladenkuchen aufgetischt (und freust dich darüber, dass es nicht stattdessen

Rosenkohl gibt). So oder so kannst du erst zum Essig greifen, um die Nebenwirkungen der Glukosespitze abzufedern.[225]

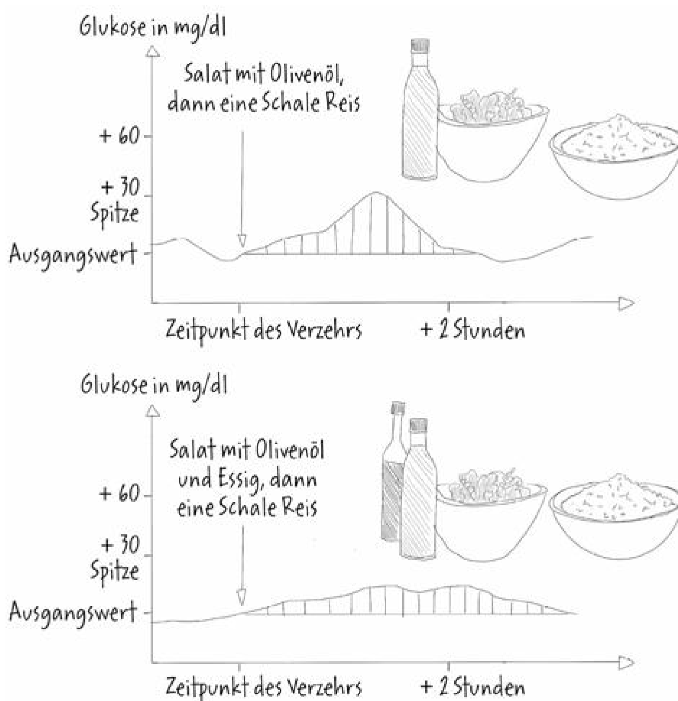
Hol dir ein großes Glas Wasser (manche Leute finden heißes Wasser angenehmer) und gib einen Esslöffel Apfelessig hinein. Wenn du den Geschmack nicht magst, fang mit einem Teelöffel oder noch weniger an und steigere die Menge langsam. Nimm dir einen Strohhalm und leere das Glas entweder maximal 20 Minuten vor, während oder weniger als 20 Minuten nach der glukoseintensiven Mahlzeit.



Klar zu erkennen: So kannst du Eis essen, ohne deinem Körper zuzusetzen.

Dieser Hack lässt sich übrigens noch leichter anwenden, wenn du ihn mit der grünen Vorspeise aus Hack Nr. 2 verbindest: Gib einfach ein **Essig-Dressing** über den Salat. In der allerersten Studie zum Thema Essig und Glukosespitzen erhielten die Teilnehmer zwei verschiedene Mahlzeiten: Die

eine Gruppe aß einen Salat mit Olivenöl und dann Brot, die andere einen Salat mit Olivenöl und Essig, dann Brot. Bei den Teilnehmern, deren Dressing Essig enthielt, fiel die Glukosespitze um 31 Prozent niedriger aus.[226] Denk also daran, deinen Salat beim nächsten Mal mit einer Vinaigrette zu bestellen.



Für einen niedrigen Blutzuckerspiegel gibst du am besten ein Dressing mit Essig über die grüne Vorspeise – etwa eine klassische Vinaigrette.

Der Einsatz von Essig, um eine Glukosespitze abzumildern, wirkt am besten bei Mahlzeiten, die den Blutzuckerspiegel normalerweise gewaltig in die Höhe treiben würden,[227] aber im Grunde kannst du diesen Hack jederzeit anwenden – je nachdem, wie ernst du die Sache angehst. (Auf den nächsten Seiten liefere ich übrigens noch ein paar weitere Rezepte mit Essig.)

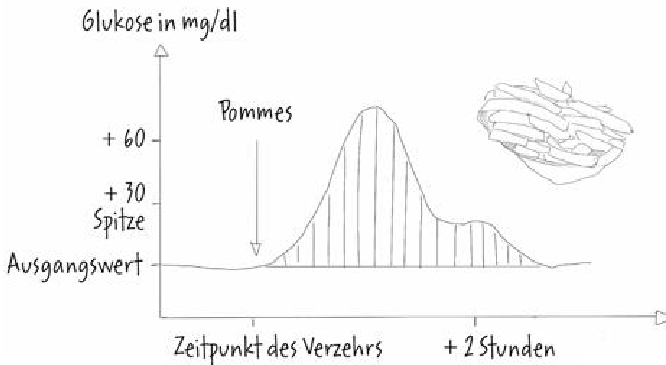
Damit keine Missverständnisse aufkommen: Apfelessig

allein macht aus einer schlechten Ernährung noch keine gute. Er verringert Spitzen, verhindert sie aber nicht. Seine Einnahme hilft, ist aber keine Rechtfertigung dafür, mehr Zucker zu essen – denn das würde deine Ernährung unter dem Strich nur verschlechtern.

Zurück zu Mahnaz

Bei Mahnaz' Mutter wurde nach der dritten Schwangerschaft vor 16 Jahren Typ-2-Diabetes diagnostiziert. Es fiel ihr schwer, sich auf die Krankheit einzustellen, trotz der familieninternen Apfelessigproduktion (der Verzehr von Essig allein bewahrt niemanden vor Diabetes). Also erzählte Mahnaz ihr von den Hacks in diesem Buch. Von nun an beachtete die Mutter bei Mahlzeiten die richtige Reihenfolge und nahm ein herzhaftes Frühstück zu sich. Ein großes Glas Wasser mit Essig hatte sie ohnehin schon immer getrunken, und diese Gewohnheit behielt sie auch bei. Innerhalb von vier Monaten sank ihr Nüchternblutzucker von 200 mg/dl (schwerer Diabetes) auf 110 mg/dl (kein Diabetes).

Ich erwähne das auch, um noch einmal darauf hinzuweisen, dass die Hacks in diesem Buch wie Werkzeuge in deinem Werkzeugkasten sind. Manche lassen sich leichter ins Leben integrieren, manche weniger gut. Einige funktionieren für dich persönlich besser als andere oder es kommt auf die Kombination an. Aber sie bringen alle ihre Vorteile mit sich. Und je mehr von ihnen du umsetzt, desto besser wird es dir gelingen, deine Glukosekurve flach zu halten.





Die Briten machen es ganz richtig!

Warum brauche ich einen Strohhalm?

Obwohl verdünnter Essig nicht sauer genug ist, um den Zahnschmelz anzugreifen, empfehle ich, einen Strohhalm zu benutzen, einfach um auf der sicheren Seite zu sein. Nimm niemals einen Schluck direkt aus der Flasche. Als Bestandteil anderer Speisen, etwa im Salatdressing, kannst du Essig so zu dir nehmen, wie er ist.

Wie viel Zeit sollte zwischen dem Apfelessig und dem Essen vergehen?

Ideal sind 20 Minuten zwischen Essig und Mahlzeit. Es kann aber auch weniger sein, oder du trinkst ihn *während* oder bis zu 20 Minuten *nach* der Mahlzeit – das funktioniert fast genauso gut.

Gibt es negative Nebenwirkungen?

Solange du darauf achtest, nur Speiseessig zu dir zu nehmen (das heißt, keinen Reinigungsessig – also Finger weg von Essig, der neben den Spülschwämmen und dem Toilettenpapier steht), sollte es keine negativen Nebenwirkungen geben. Bei manchen Menschen kann Essig allerdings die Schleimhäute reizen, bei anderen löst er Sodbrennen aus. Nicht zu empfehlen ist er für Menschen mit Magenproblemen, obwohl das nur eine Vorsichtsmaßnahme ist – bisher wurden keine Studien zu möglichen Auswirkungen durchgeführt.[228] Essig scheint die Magenwand nicht anzugreifen, da er weniger sauer ist als Magensaft – und auch als Coca-Cola oder Zitronensaft.[229] Auch hier liegt die Entscheidung ganz bei dir – hör auf deinen Körper, und wenn dir der Essig nicht bekommt, quäl dich nicht.

Gibt es eine Begrenzung, wie viel Essig ich maximal trinken sollte?

Ja, schon. Eine 29 Jahre alte Frau, die sechs Jahre lang jeden Tag 16 Esslöffel Apfelessig zu sich nahm, wurde wegen extrem niedriger Kalium-, Natrium- und Bikarbonatwerte irgendwann ins Krankenhaus eingeliefert.[230] So viel sollte es also nicht sein. Das wäre völlig übertrieben. Aber den meisten Menschen bekommt es gut, mehrmals am Tag einen Esslöffel Essig in einem großen Glas Wasser zu trinken.

Was muss ich beachten, wenn ich schwanger bin oder stille?

Die meisten Speiseessige sind pasteurisiert und stellen daher kein Problem dar. Gerade Apfelessig ist allerdings in der Regel nicht pasteurisiert und kann daher bedenklich sein. Frag am besten bei deinem Arzt nach.

Oh nein, ich habe vergessen, vor meinem Stück Kuchen Essig zu trinken! Ist es jetzt zu spät?

Nein. So geht es mir ständig. Manchmal ist der Kuchen so verlockend, dass ich den Essig-Drink vorab einfach vergesse. Mach dir keinen Kopf. Die Essigmischung nach der süßen oder stärkehaltigen Mahlzeit zu trinken (bis zu 20 Minuten danach, wie gesagt) ist deutlich besser, als ganz darauf zu verzichten. Der Glukosespiegel sinkt trotzdem.[231]

Wie sieht es mit Kapseln und Fruchtgummi aus?

Wenn es um Essigkapseln geht, steht ein definitives Ergebnis noch aus. Sie könnten den gleichen Effekt haben wie Essig in flüssiger Form, aber sicher ist das nicht.[232] Wenn du es ausprobieren willst, musst du möglicherweise mindestens drei Kapseln schlucken, um auf die Menge an Essigsäure zu kommen, die ein Esslöffel Flüssigessig enthält (etwa 800 mg).

Apfelessig-Gummibärchen sind keine gute Idee: Sie enthalten Zucker (rund ein Gramm pro Stück). Das heißt, dass sie die Glukosekurve womöglich nicht nur *nicht* abflachen, sondern sogar Spitzen auslösen. (Ich habe bei einer der führenden Marken von Apfelessig-Gummibärchen angefragt, ob man die Werbebehauptungen dort wissenschaftlich belegen könne, aber keine Antwort erhalten.)

Was ist mit Kombucha?

Kombucha enthält weniger als ein Prozent Essigsäure und ist, wenn er nicht selbst gemacht ist, oft mit Zucker versetzt. Doch obwohl er nichts gegen Glukosespitzen ausrichten kann, hat er trotzdem seine Vorteile: Da es sich um ein fermentiertes Lebensmittel handelt, enthält er nützliche Bakterien, die für eine gute Darmflora sorgen.

Mir schmeckt Essig einfach nicht. Was kann ich tun?

Fang mit einer kleinen Menge an und steigere dich dann langsam. Oder du mischst den Essig nicht nur mit Wasser, sondern auch mit anderen Zutaten – womit du ihn kombinierst, ist ganz egal (nur nicht mit Zucker, denn das würde den Effekt zunichtemachen).

Hier sind ein paar Rezepte von Mitgliedern der »Glucose Goddess«-Community:

- Eine Tasse heißer Zimttee mit einem Esslöffel Apfelessig
- Ein Glas Wasser mit einer Prise Salz, einer Prise Zimt und einem Teelöffel Apfelessig
- Ein Glas Wasser mit einer Prise Salz, einem Teelöffel »Liquid Aminos« und einem Esslöffel Apfelessig
- Eine Kanne heißes Wasser mit einem Schnitz Zitrone, etwas Ingwer, einem Esslöffel Apfelessig und einer Prise Allulose, Mönchsfrucht, Stevia-Extrakt oder

Erythrit zum Süßen
- Sprudelwasser mit Eiswürfeln und einem Teelöffel Essigsäure
- In einem Einmachglas mit Apfelessig fermentiertes Gemüse

Fassen wir zusammen

Essig – sei es in Form eines Getränks oder im Salatdressing – eignet sich hervorragend, um die Glukosekurve möglichst flach zu halten. Das passiert auf zwei Wegen: Der Essig sorgt dafür, dass die Glukose langsamer in den Blutkreislauf gelangt, und erhöht das Tempo, mit dem die Muskeln sie aufnehmen und in Glykogen umwandeln. Und da wir gerade beim Thema Muskeln sind – sie scheinen richtig gute Arbeit zu leisten …

Hack Nr. 8:

Bewegung nach dem Essen

Alle drei bis vier Sekunden erhalten unsere Lidmuskeln eine Botschaft vom Gehirn. Sie erfolgt in Form von elektrischen Signalen oder *Impulsen* und beinhaltet eine einfache Aufforderung: *Bitte einmal blinzeln, damit wir die Augen mit Feuchtigkeit versorgen und weiter dieses tolle Buch lesen können.*

Überall in unserem Körper ziehen sich Muskeln zusammen, um dafür zu sorgen, dass wir gehen, uns bücken, etwas greifen, anheben und so weiter. Manche Muskeln können wir bewusst steuern (etwa die in unseren Fingern), andere nicht (zum Beispiel unser Herz).

Je häufiger und nachdrücklicher ein Muskel den Befehl erhält, sich zusammenzuziehen – bewusst oder unbewusst –, desto mehr Energie verbraucht er. Je mehr Energie er verbraucht, desto mehr Glukose benötigt er.[233] (Die Mitochondrien in den Muskelzellen können auch aus anderen Substanzen Energie gewinnen, etwa aus Fett, aber wenn Glukose verfügbar ist, stellt sie die schnellste, bevorzugte Option dar.) Die Energie, die aus der Glukose entsteht, um unsere Zelltätigkeiten zu ermöglichen, hat übrigens einen eigenen Namen: Adenosintriphosphat oder ATP.

Wie schnell wir Glukose verbrennen, hängt stark davon ab, wie schwer unser Körper arbeitet – das heißt, wie viel ATP unsere Muskeln benötigen. Der Unterschied zwischen dem Ruhezustand (beim Fernsehgucken auf dem Sofa) und extremer körperlicher Betätigung (wenn wir unseren Hund einfangen wollen, der gerade quer durch den Park hetzt) kann ein Tausendfaches betragen.[234]

Bei jeder neuen Muskelkontraktion werden Glukosemoleküle verbrannt. Und diese Tatsache können wir zu unserem Vorteil nutzen, wenn wir eine flache Glukosekurve anstreben.

Khaled ist 45 Jahre alt. Er wohnt in den sonnigen und sehr warmen Vereinigten Arabischen Emiraten, wo man das ganze Jahr über am Strand liegen kann. Doch bis vor Kurzem hat Khaled sich nie an der Sonne gebräunt, wenn er am Meer war – er habe immer ein T-Shirt getragen, sagte er, damit seine Freunde seinen Bauch nicht sahen.

Menschen sind Gewohnheitstiere, und daher gelingt es uns am besten, etwas zu verändern, wenn wir Mittel und Wege finden, die möglichst wenig Aufwand erfordern, aber große Erfolge bringen (zum Beispiel die Hacks in diesem Buch).

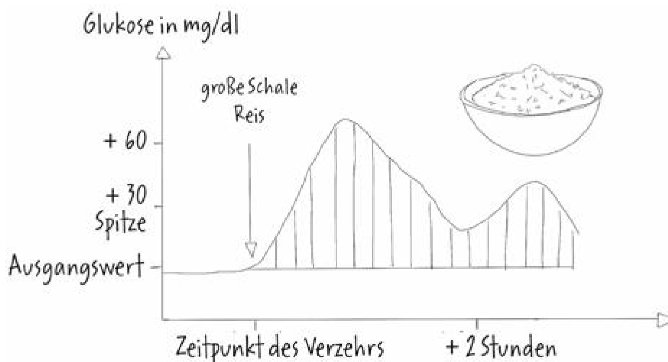
Wie so viele von uns hatte Khaled verständlicherweise wenig Lust, etwas daran zu ändern, *was* er aß, aber für andere Ansätze war er durchaus offen. Kurz vor der Corona-Pandemie stieß er auf Instagram auf den »Glucose Goddess«-Account. Als er die Wirkung der Hacks sah, die dort in Form von Graphen dargestellt war, sprang der Funke über – nicht zuletzt, weil Khaleds Vater und Geschwister an Diabetes leiden. Im Lockdown hatte Khaled dann plötzlich viel Zeit und beschloss, etwas Neues auszuprobieren – solange es nicht zu kompliziert war.

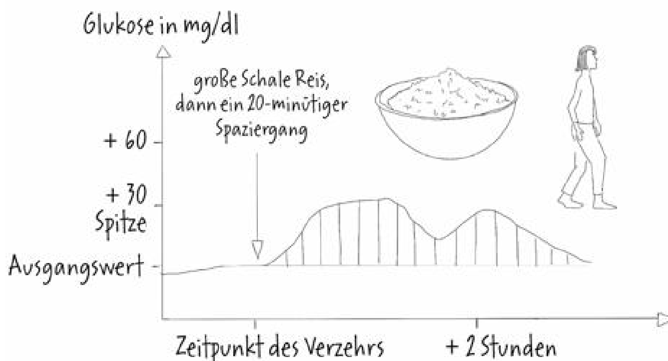
Er beschloss, nach jeder Mahlzeit spazieren zu gehen – das ist einer der Hacks, die ich auf Instagram empfehle. An seinen Essgewohnheiten musste er nichts ändern. Es reichte, wenn er nach seinem Mittagessen aus Reis und Fleisch aufstand und zehn Minuten um den Block lief.

Auf seiner Runde malte er sich aus, wie die Glukose aus dem Reis in die Beinmuskulatur wanderte statt in seine Fettreserven. Als er wieder zu Hause war, stellte er überrascht fest, dass er gar keine Lust auf Süßigkeiten und einen Mittagsschlaf verspürte, wie es sonst immer der Fall war, sondern direkt an den Schreibtisch zurückkehren und den Nachmittag durcharbeiten konnte. Er fühlte sich … gut. Am nächsten Tag wurden aus den zehn Minuten Spaziergang zwanzig. Und so entstand eine neue Gewohnheit.

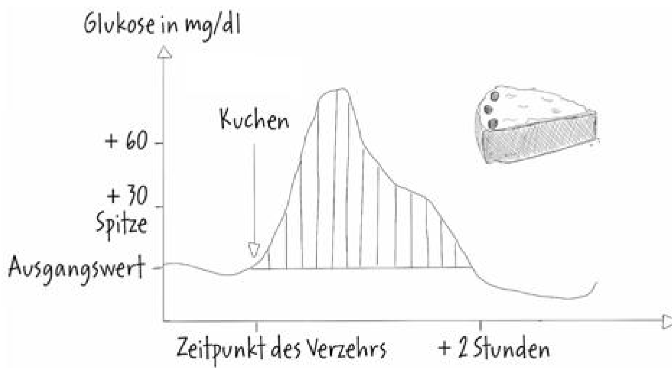
Es gibt viele Traditionen, die einen Spaziergang nach dem Essen empfehlen, etwa das indische Ritual der »hundert Schritte nach der Mahlzeit« – und das hat einen guten Grund. Sobald die zugeführte Glukose (aus einer großen Schale Reis, beispielsweise) im Körper eintrifft, gibt es zwei Möglichkeiten:

Wenn wir herumsitzen, während die Spitze ihren Höhepunkt erreicht, strömt die Glukose in die Zellen und überfordert die Mitochondrien. Dann entstehen freie Radikale, die Entzündungswerte steigen und die überschüssige Glukose wird in der Leber, in den Muskeln und im Fettgewebe eingelagert. Wenn wir jedoch unsere Muskeln betätigen, während die Glukose vom Darm in den Blutkreislauf übergeht, erhöht sich die Verbrennungskapazität der Mitochondrien. Sie sind nicht so schnell überfordert, sondern stürzen sich auf die zusätzliche Glukose, um ATP zu produzieren und so die Muskeln mit Energie zu versorgen. Das macht sich in der Glukosekurve deutlich bemerkbar.





Wenn wir stärke- oder zuckerhaltige Speisen zu uns nehmen, haben wir zwei Möglichkeiten: Entweder verhalten wir uns ruhig und lassen die Spitze zu, oder wir bewegen uns und wirken ihr entgegen.





Wenn wir nach einem Stück Kuchen eine Stunde lang im Sessel sitzen, sammelt sich die Glukose in unserem Körper an und erzeugt eine Spitze. Wenn wir uns stattdessen bewegen, wird sie fast direkt von unseren Muskeln aufgebraucht. Sie kann sich nicht ansammeln und verursacht keine Spitze.

Das Ganze lässt sich auch so beschreiben: Wenn wir uns bewegen (noch einmal: zehn Minuten Spaziergang reichen aus), machen wir den Kohleofen, den unser Opa im Zug bedient, größer und heißer. So kann er mehr Kohle hineinschaufeln, und die Lokomotive verbrennt die Energie schneller. Statt sich anzusammeln, wird die Glukose verbraucht.

Wir können also genau das Gleiche essen, aber die Glukosekurve durch den Einsatz der Muskeln (innerhalb von 70 Minuten nach dem Essen, mehr dazu später) abflachen.

Sechs Monate lang ging Khaled mittags oder abends nach dem Essen 20 Minuten spazieren. Dann fing er an, die

Komponenten seiner Mahlzeiten in der richtigen Reihenfolge zu essen. Auf diese Weise nahm er mehr als sieben Kilo ab. Erstaunlich, oder? Er ist auf jeden Fall selig. Er schrieb: »Ich fühle mich jünger als je zuvor. Wenn ich mich mit anderen Leuten meines Alters vergleiche, gelingt mir deutlich mehr, ich habe mehr Energie und bin glücklicher. Meine Freunde fragen mich, wie ich das geschafft habe … Dann erzähle ich ihnen von den Hacks. Sie haben schon meiner ganzen Familie geholfen.«

Es gibt viele Leute wie Khaled, die nach dem Essen zehn bis 20 Minuten spazieren gehen und richtig gute Erfahrungen damit gemacht haben. Eine groß angelegte Studie aus dem Jahr 2018, in der 135 Menschen mit Typ-2-Diabetes untersucht wurden, ergab, dass eine aerobe Tätigkeit (wie Gehen) nach dem Essen die Glukosespitze um drei bis 27 Prozent verringerte.

Wenn du Lust hast, dich nach dem Essen ins Fitnessstudio zu begeben, ist das sogar noch besser – obwohl manche Menschen intensive sportliche Betätigung mit vollem Magen sehr anstrengend finden. Die gute Nachricht ist, dass du dir bis zu 70 Minuten nach der Mahlzeit Zeit lassen kannst, um die Glukosespitze einzudämmen – das ist in etwa der Zeitpunkt, wenn die Kurve ihren Höhepunkt erreicht, und es ist am besten, wenn die Muskeln vorher betätigt werden. Eine andere Möglichkeit sind Übungen, bei denen die Muskeln akut angespannt werden, wie Liegestütze, Kniebeugen, Planking oder jede Form von Gewichtheben. Widerstandsübungen (z. B. Gewichtheben) verringern den Ausschlag der Glukosekurve erwiesenermaßen um bis zu 30 Prozent und weitere Spitzen in den folgenden 24 Stunden um bis zu 35 Prozent.[235] Ganz verhindern lässt sich eine Spitze nur selten, aber wir können dafür sorgen, dass sie deutlich niedriger ausfällt.

Und jetzt kommt der Clou: Wenn wir uns nach dem Essen bewegen, verläuft unsere Glukosekurve flacher, *ohne dass der Insulinspiegel steigt* – genau wie bei dem Essig-Trick. Denn obwohl die Muskeln normalerweise Insulin brauchen, um Glukose einzulagern, **nehmen sie die Glukose, wenn sie sich gerade zusammenziehen, ohne Hilfestellung auf**.[236]

Und je mehr die Muskeln sich zusammenziehen und dadurch Glukose aufnehmen, ohne Insulin zu benötigen, desto geringer fällt die Glukosespitze aus. Dementsprechend wird

auch weniger Insulin von der Bauchspeicheldrüse freigesetzt, um die überschüssige Glukose in den Griff zu bekommen. Das ist in jeder Hinsicht eine gute Nachricht. Schon ein zehnminütiger Spaziergang nach dem Essen verringert die Nebenwirkungen dessen, was wir gerade zu uns genommen haben. Und je länger wir uns bewegen, desto flacher verlaufen unsere Glukose- und Insulinkurven.[237]

Warum wir nach dem Abendessen fernsehen sollten

Du bist zu Hause, hast gerade einen Teller Pasta gegessen (und vorher natürlich einen grünen Salat, oder?), willst dich aufs Sofa setzen und deine Lieblingsserie einschalten. Aber solltest du zu den Multitaskern unter uns gehören, versuch doch ruhig, ein paar Kniebeugen vor dem Bildschirm zu machen. Oder du setzt dich mit dem Rücken gegen die Wand oder absolvierst ein paar Trizeps-Dips auf der Sofakante. Oder du begibst dich auf den Teppich und machst ein »Side Plank« oder hältst eine Zeit lang die »Boot«-Position. Monica, die ebenfalls Teil der »Glucose Goddess«-Community ist, hat sich ein nützliches Ritual angewöhnt: Sie hat eine Kugelhantel hinter dem Sofa liegen und stellt, wenn sie etwas Süßes isst, einen 20-Minuten-Timer auf ihrem Handy ein – sobald das Signal ertönt, holt sie die Hantel hervor und macht 30 Kniebeugen mit der Hantel in der Hand.

Büro-Variante: Es ist völlig in Ordnung, wenn du keine Zeit hast, nach dem Essen spazieren zu gehen. Lauf ein paarmal die Treppen im Bürogebäude rauf und runter – erzähl im Zweifelsfall einfach, du müsstest auf die Toilette. Wenn du in einem Meeting sitzt, kannst du unter dem Tisch still und heimlich ein paar Wadenheben durchführen. Oder du absolvierst eine Reihe schräger Liegestütze mit den Händen auf dem Schreibtisch. Problem gelöst.

VERSUCH: Vergleiche, wie du dich nach einem süßen Snack fühlst, je nachdem, ob du sitzen bleibst oder im Anschluss 20 Minuten spazieren gehst. Wie steht es um deinen Energielevel? Was macht dein Hungergefühl in den folgenden

Stunden?

Wie viel Zeit darf zwischen der Mahlzeit und der Bewegung vergehen?

Monica wartet 20 Minuten, bevor sie aktiv wird, aber generell gilt, dass alles innerhalb von 70 Minuten nach der Mahlzeit eine Wirkung hat. Das Ziel ist, wie schon erwähnt, dass sich deine Muskeln zusammenziehen, bevor die Glukosespitze ihren Höhepunkt erreicht hat. Ich mache etwa 20 Minuten nach dem Essen einen Spaziergang oder Kraftübungen vor dem Fernseher. Doch in der Wissenschaft wurden viele unterschiedliche Szenarien untersucht: Manche Probanden liefen los, sobald sie die Gabel aus der Hand gelegt hatten, andere zehn bis 20 Minuten nach dem Ende der Mahlzeit.[238] Wieder andere ließen nach dem Essen 45 Minuten verstreichen, bevor sie Sport trieben. Alles hatte eine Wirkung.

Sollte ich mich vor oder nach dem Essen bewegen?

Bewegung *nach* dem Essen scheint die bessere Wahl zu sein, aber auch vorher hat sie ihren Nutzen. In einer Krafttrainingsstudie mit stark übergewichtigen Menschen reduzierte die sportliche Betätigung vor dem Abendessen (zwischen Übungen und Essen lagen 30 Minuten) die Glukose- und Insulinspitze um 18 bzw. 35 Prozent, während es beim Sport 45 Minuten *nach* dem Essen 30 bzw. 45 Prozent waren.[239]

Wie ist es mit Sport zu anderen Tageszeiten?

Bewegung ist *immer* gut. Die positiven Effekte reichen weit über das Dämpfen der Glukosespitze hinaus. Sport trägt zu unserem geistigen Wohlbefinden bei, verleiht uns Energie, hält unser Herz gesund[240] und mindert Entzündungen und oxidativen Stress.[241] Egal, ob dein Magen leer ist oder nicht – wenn du deinen Körper in Bewegung versetzt, sinkt der Blutzuckerspiegel, während die Muskelmasse zunimmt.

Doch wenn du ohnehin vorhast, einen Spaziergang in deinen Tagesablauf zu integrieren, und du kannst den

Zeitpunkt frei wählen, dann erzielst du die beste Wirkung nach dem Essen.[242]

Wie lange muss ich mich bewegen?

Das findest du am besten für dich selbst heraus. In den meisten Studien geht es um zehn- bis 20-minütige Spaziergänge oder zehn Minuten Krafttraining. Ich habe festgestellt, dass ich etwa 30 Kniebeugen brauche, um eine Veränderung meines Glukosespiegels zu bemerken.

Warum löst Bewegung auf leeren Magen eine Glukosespitze aus? Ist das schlimm?

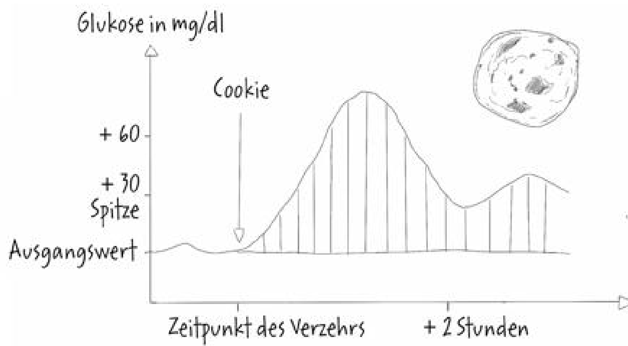
Wenn du Sport treibst, ohne vorher etwas gegessen zu haben, das heißt auf leeren Magen, entsendet die Leber Glukose ins Blut, um die Mitochondrien in den Muskeln zu füttern. Im Glukosemonitoring schlägt sich das als Spitze nieder – weil es eine ist. Diese Spitzen bewirken oxidativen Stress, weil sie freie Radikale erzeugen, aber gleichzeitig erhöht die Bewegung, welche die Spitze verursacht hat, deine Fähigkeit, freie Radikale unschädlich zu machen. Da dieser Abwehrmechanismus länger anhält als der akute, durch den Sport verursachte Radikalschub, sorgt Sport unter dem Strich für eine Verringerung des oxidativen Stresses.[243] Sport gilt als *hormetischer* Stress für den Körper. Das bedeutet, dass er eine positive Wirkung hat, weil er den Körper widerstandsfähiger macht.

Fassen wir zusammen

Wenn du etwas Süßes oder Stärkehaltiges isst, solltest du danach deine Muskeln benutzen. Sie nehmen die überschüssige Glukose, die durch die Verdauung in den Blutkreislauf gelangt, gern auf und dämpfen so die Spitze, was die Wahrscheinlichkeit einer Gewichtszunahme und eines Energieabfalls verringert. Diese Methode wirkt vor allem der Müdigkeit nach dem Essen entgegen. Und sie funktioniert noch besser, wenn du vor der Mahlzeit ein großes Glas Wasser mit Apfelessig trinkst.

Jetzt weißt du, wie du es anstellen kannst, etwas Süßes zu essen, ohne dass der Blutzuckerspiegel unkontrolliert in die

Höhe schießt: vorher Essig, hinterher Bewegung.





Viel hilft viel: Verschiedene Hacks zu kombinieren kann erstaunliche Effekte haben. Etwas Süßes zu essen, nachdem du Apfelessig getrunken hast und bevor du deine Muskeln betätigst, sorgt für weniger negative Nebenwirkungen.

Hack Nr. 9:

Wenn schon ein Snack, dann herzhaft

Den Effekt von Glukose auf unseren Körper und unseren Geist habe ich in diesem Buch ausgiebig erklärt. Doch als ich anfing, mich mit dem Thema zu beschäftigen, waren die physischen Auswirkungen deutlich einfacher nachzuvollziehen als die psychischen. Ich wusste, warum ich einen Pickel auf der Nase hatte oder zunahm. Doch eines Tages, als ich beobachtete, wie sich meine Glukosewerte nach einem Donut entwickelten, ging mir ein Licht auf.

Seit meinem Unfall im Alter von 19 Jahren habe ich mit einer psychischen Störung zu kämpfen, die ich als »Spaltung« oder »Mich-gespalten-Fühlen« bezeichne – medizinisch *Depersonalisation*. Das bedeutet, dass ich mich manchmal fühle, als hätte ich meinen Körper verlassen. Wenn ich in den Spiegel schaue, erkenne ich mich nicht. Beim Blick auf meine Hände glaube ich, sie gehörten jemand anderem. Vor meinen Augen entsteht eine Art Nebel, ich verliere das Gefühl für mein »Ich« und in meinem Kopf fängst alles an, sich wie wild zu drehen. Gleichzeitig grüble ich über existenzielle Fragen nach. Das Ganze ist ziemlich beängstigend.

Was mich diese Phasen durchstehen lässt, ist der Gedanke daran, dass sie vorbeigehen. Dabei haben mir eine Gesprächstherapie, EMDR (eine Behandlungsform, bei der ich den Unfall im Kopf erneut durchlebe, während die Therapeutin mir abwechselnd auf die Knie klopft) und eine kraniosakrale Therapie (eine manuelle Behandlungstechnik) geholfen. Außerdem hatte ich das Glück, dass jemand mir Nahestehendes in jungen Jahren das Gleiche durchgemacht hatte – mein Cousin. Immer wenn ich Unterstützung brauchte, schrieb ich ihm. »Ich weiß, wie schrecklich es ist. Aber glaub mir, es geht vorbei«, antwortete er dann. Darüber hinaus hatte

ich meine Tagebücher. Ich schrieb enorm viel.

Das gespaltene Gefühl blieb nach der Operation ein Jahr lang bestehen. Danach kehrte es einmal im Monat oder einmal pro Woche zurück, immer für ein paar Stunden. Ich setzte alles daran, herauszufinden, was es herbeiführte oder wieder verschwinden ließ, aber meistens wusste ich es einfach nicht.

Acht Jahre nach dem Unfall erkannte ich dann auf einmal, dass es doch einen Auslöser geben könnte: Essen.

Im April 2018 machte ich mit meinem Freund und ein paar weiteren Freunden Urlaub in der japanischen Küstenstadt Kamakura. Ich trug seit knapp einem Monat ein Glukosemessgerät.

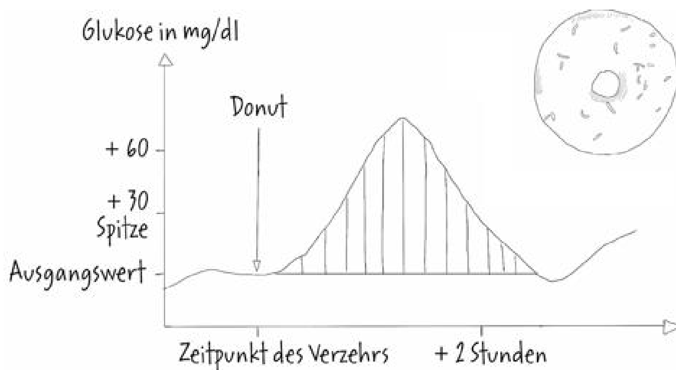
Eines Tages frühstückten wir sehr zeitig. Fünf Stunden später hatten wir wieder Hunger. Also holten wir uns Kaffee und ein paar Donuts für einen Spaziergang am Strand.

Während wir über unsere weiteren Pläne sprachen – wir wollten uns die Kirschblüte anschauen und nach Harajuku fahren –, bemerkte ich, dass sich meine Wahrnehmung zu verschieben begann. Dieses Gefühl kannte ich nur zu gut. Ich wusste, dass mir eine Spaltung bevorstand.

Der Nebel setzte ein. Ich schaute auf Hände hinab, die nicht meine eigenen waren. Mir war klar, dass ich redete, aber ich wusste nicht mehr, was ich sagte oder warum. Wie üblich erzählte ich meinen Freunden nichts davon, weil ich Angst hatte, sie damit zu belasten.

Durch den Nebel hindurch warf ich einen Blick auf das Glukosemessgerät. Das war mir mittlerweile zur Gewohnheit geworden; ich tat es, seit ich das Gerät trug, alle paar Stunden.

Die vor einer halben Stunde verzehrten Donuts hatten die größte Spitze verursacht, die ich je erlebt hatte: von 100 mg/dl auf 180 mg/dl.



Die Donutspitze, die eine Spaltung verursachte.

Da wurde mir klar, dass ich möglicherweise den Auslöser für meine Spaltungen gefunden hatte: ein massiver Anstieg des Glukosespiegels. Diese Vermutung konnte ich in den folgenden Monaten und Jahren belegen. Immer wenn ich mich gespalten fühlte, überlegte ich, was ich an jenem Tag gegessen hatte. Es geschah, wenn ich statt eines richtigen Abendessens Schokoladentorte gegessen oder mein Frühstück aus Keksen bestanden hatte.

Das soll nicht bedeuten, dass mich die flachere Glukosekurve von meinen Depersonalisationsepisoden geheilt hätte. Ich fühle mich immer noch ab und zu gespalten, wenn ich nicht genug Zeit mit mir allein verbringe, wenn ich gestresst bin und aus Gründen, die mir noch unklar sind, und manchmal bleibt das Phänomen auch trotz einer enormen Glukosespitze aus. Aber mein neues Bewusstsein für das Problem hat auf jeden Fall geholfen.

Bei meinen Recherchen fand ich keine Studie, die zeigte, dass eine Depersonalisationserfahrung durch ein bestimmtes Essverhalten ausgelöst worden wäre. Doch ich lernte, dass bei Menschen mit diesem psychischen Leiden einige Bereiche des Gehirns metabolisch aktiver sind – also mehr Glukose verbrauchen – als andere.[244] Mehr Glukose im Körper bedeutet mehr Glukose im Gehirn – und damit auch potenziell mehr Glukose in diesen hyperaktiven Bereichen. Vielleicht war das die Erklärung.

Wir wissen sicher, dass das, was wir essen, unsere Stimmung beeinflusst. Wissenschaftliche Forschungen

belegen, dass sich der Gemütszustand von Menschen, deren Ernährungsweise mit vielen Glukosespitzen einhergeht, mit der Zeit verschlechtert und sie mehr depressive Symptome zeigen als Menschen, die ähnlich viele Kalorien zu sich nehmen, deren Glukosekurve aber flacher verläuft.[245]

Viele Mitglieder meiner Community haben mir außerdem berichtet, dass zuckerhaltige Produkte ihre Angstzustände verstärkten. Wir alle haben von Zeit zu Zeit das Bedürfnis zu naschen – oft, wenn wir müde sind. Doch die Vorstellung, dass etwas Süßes uns wieder in Schwung bringt, ist ein Mythos. Ein süßer Snack verschafft uns nicht mehr Energie als ein herzhafter – er kann uns kurz darauf sogar noch müder machen. Und wenn man zwölf Stunden am Tag hinter dem Steuer sitzt, wie Gustavo, kann das richtig gefährlich werden.

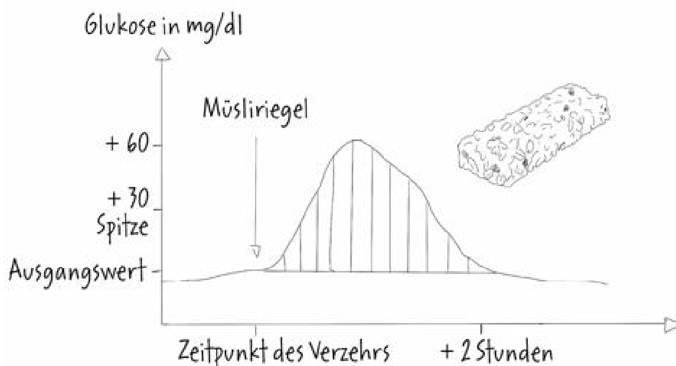
Gustavos Geschichte (Teil 2)

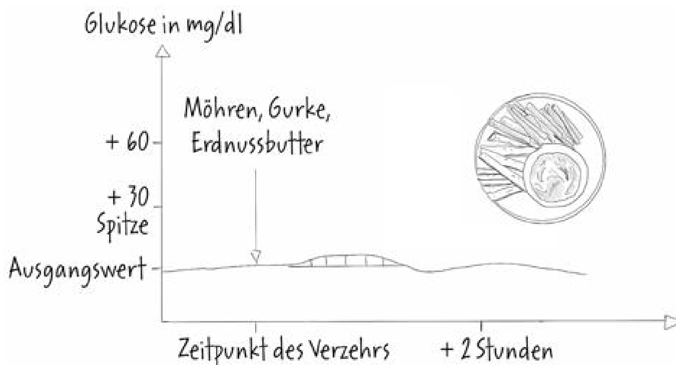
Gustavo hat uns gezeigt, wie ihm sein genialer Brokkoli-vor-dem-Steakhaus-Tipp ermöglichte, mit seinen Freunden essen zu gehen und Glukosespitzen zu vermeiden. Jetzt ist er zurück, live aus Mexiko, und hat eine neue Information für uns.

Gustavo muss für seinen Vertriebsjob lange Strecken im Auto zurücklegen. Er ist oft sechs, acht oder sogar zwölf Stunden am Stück unterwegs. In früheren Zeiten holte er sich, wenn er erschöpft war, beim Zwischenstopp an einer Raststätte gern einen Müsliriegel oder Schokolade, als »Energieschub«. Dann setzte er sich wieder hinters Steuer und fühlte sich etwa 45 Minuten lang fit, bevor das nächste Tief kam. Anscheinend war es mit seiner metabolischen Flexibilität nicht weit her – sein Körper konnte nicht darauf umschalten, die Fettreserven als Energiequelle zu nutzen, und so musste Gustavo häufig Stärke oder Zucker nachschieben. Ihm war nicht klar, dass die Glukose aus einem Schoko- oder Müsliriegel aufgrund der Wirkungsweise des Insulins (wie in Hack Nr. 4 – »Nieder mit der Frühstückskurve!« – erklärt) tendenziell im Körper eingelagert wird, statt der Energiegewinnung zu dienen.[246] Wenn wir etwas Süßes essen, verfügen wir kurze Zeit später über weniger Energie, als wenn wir etwas Herzhaftes zu uns nehmen. Bei Gustavo löste der Snack ein Hoch aus, das aber nicht lange anhielt – eine Stunde

später war er wieder müde und musste sich Nachschub besorgen.

Wie in Hack Nr. 2 – »Iss vor jeder Mahlzeit eine grüne Vorspeise« – berichtet, entschied sich Gustavo, seinen Lebenswandel zu ändern, nachdem er Menschen, die ihm nahestanden, durch Diabeteserkrankungen verloren hatte. In diesem Zusammenhang ersetzte er auch seine üblichen Frühstücksflocken durch einen glukosestabilen Smoothie aus Leinsaat, Kaktusfeige und Macawurzeln (das schmecke besser, als es klinge, sagt er). Statt nach dem Essen herumzusitzen, ging er eine Runde spazieren. Doch jetzt war es an der Zeit, auch seine Snackgewohnheiten unterwegs in Angriff zu nehmen: weg von der Schokolade und den Müsliriegeln von der Tankstelle, hin zu Möhren- und Gurkenschnitzen mit Erdnussbutter. Die hat er jetzt immer dabei.





Für eine stetige Energieversorgung solltest du zu Snacks greifen, die keine Glukosespitze auslösen.

Heute, da seine Glukosekurve deutlich flacher verläuft, hat Gustavo keine Angst mehr, auf der Autobahn einzuschlafen. Er besitzt durchgehend genug Energie. Außerdem hat er fast 40 Kilo abgenommen, braucht weniger Antidepressiva und leidet nicht mehr an Konzentrationsproblemen.

Auch wenn es widersinnig klingt: Finger weg von den Süßigkeiten, wenn du einen Energieschub brauchst – Schokolade oder Müsliriegel bringen nichts. Greif stattdessen zum herzhaften Snack. Er darf allerdings keine Stärke enthalten, denn Stärke wird ebenfalls zu Glukose.

Hier ist eine Liste meiner bevorzugten herzhaften Snacks:

30-Sekunden-Snacks, die keine Spitze auslösen:

- Ein Esslöffel Erdnussbutter
- Ein Becher griechischer Joghurt mit einer Handvoll Pekannüsse
- Ein Becher griechischer Joghurt, vermischt mit etwas Nussbutter
- Eine Handvoll Babymöhren mit einem Esslöffel Hummus
- Eine Handvoll Macadamianüsse und ein Stück dunkle Schokolade (90 % Kakaoanteil)
- Ein Stück Käse
- Apfelschnitze mit einem Stück Käse
- In Nussbutter getunkte Apfelschnitze
- Paprikastreifen mit Guacamole-Dip
- In Nussbutter getunkter Sellerie
- Eine Handvoll Schweineschwartenchips
- Ein hart gekochtes Ei mit einem Spritzer Chilisoße
- Leicht gesalzene Kokoschips
- Sesamcracker mit einer Scheibe Käse
- Eine Scheibe Schinken
- Ein weich gekochtes Ei mit Salz und Pfeffer

Hack Nr. 10:

Kleidung für die Kohlenhydrate

Ich weiß nicht, wie es dir geht, aber ich habe nicht immer die Zeit, mich zum Essen hinzusetzen. Und ich bin oft gerade dann hungrig, wenn kein gesundes Essen in Reichweite ist – dort, wo ich meinen nächsten Termin habe, findet sich nur ein Kiosk, oder ich warte am Flughafen, wo es nichts als das Café am Gate gibt.

Für solche Situationen ist dieser Hack gedacht – für den Alltag, wenn wir uns auf dem Weg zum Bus schnell noch etwas zu essen holen, wenn wir auf einer Party, bei einem Geschäftsfrühstück, auf dem Weg von der Arbeit nach Hause oder unterwegs sind. Es geht um die Zeiten, in denen wir ein Stück Kuchen zum Frühstück essen, weil wir Hunger haben und nichts anderes da ist.

Die Lösung ist ganz einfach, und ich habe sie bereits gelegentlich erwähnt: Kombiniere Stärke und Zucker mit Fett, Proteinen oder Ballaststoffen. Der Hack lautet: Statt die Kohlenhydrate »nackt« (allein) herumlaufen zu lassen, zieh ihnen etwas an. Die »Kleidung« sorgt dafür, dass die Glukose langsamer und in geringerem Umfang vom Körper absorbiert wird.

Iss den Brownie, den dein Freund dir anbietet, aber frag, ob du einen griechischen Joghurt dazu bekommen kannst. Iss den Bagel beim Geschäftstreffen, nimm dir aber auch etwas Räucherlachs. Hol dir dein Mittagessen im Café, besorg dir aber aus dem Lebensmittelladen noch ein paar Cherrytomaten und Nüsse dazu. Wenn du Kekse backst, gib ebenfalls ein paar Nüsse in den Teig. Serviere dein Apfel-Crumble immer mit Sahne.

Wenn du dir eine Ladung Kohlenhydrate gönnst (und das wirst, sollst und musst du), gewöhn dir an, sie in Kombination mit Ballaststoffen, Proteinen und Fett zu essen und diese,

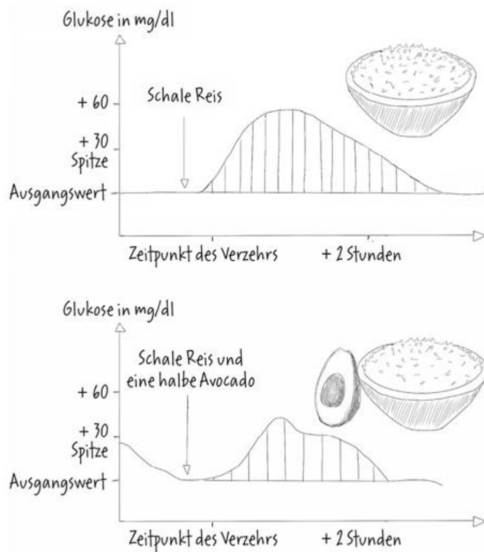
wenn möglich, zuerst zu dir zu nehmen.[247] Auch herzhafte Snacks – die zwar besser für die Glukosekurve sind, aber trotzdem Stärke enthalten können – sollten »bekleidet« werden: Iss das Toastbrot mit Avocado und Käse, die Reiscracker mit Nussbutter und beiß erst ins Croissant, nachdem du ein paar Mandeln gegessen hast.[248]

Stimmt es, dass es schlecht ist, eine Mahlzeit mit Fett anzureichern, weil das den Insulinspiegel in die Höhe treibt?

Diese populäre Ansicht geht auf einen Franzosen zurück, Michel Montignac, der sie in den 1980er-Jahren verbreitete. Heute wissen wir, dass das falsch ist.[249] Fett im Essen treibt den Insulinspiegel nicht in die Höhe. Ich wiederhole: Fett im Essen treibt den Insulinspiegel nicht in die Höhe. Es weist den Körper nicht an, mehr Insulin freizusetzen. Im Gegenteil: Fett, das vor einer kohlenhydratreichen Mahlzeit eingenommen wird, *verringert* die Menge an Insulin, die nach dem Essen ausgeschüttet wird.[250]

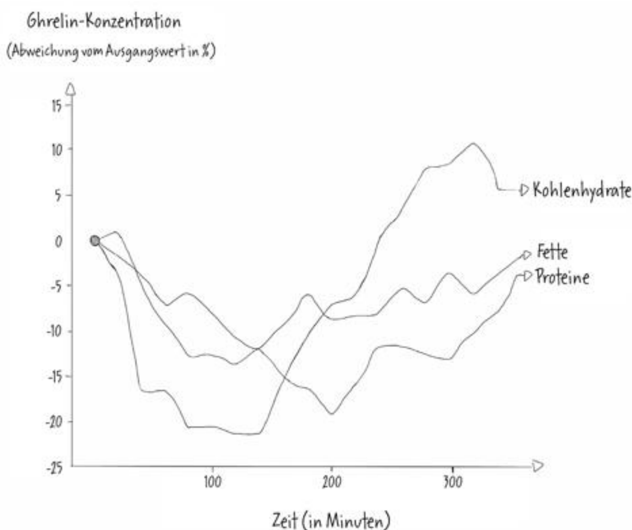






Oft schmecken Kohlenhydrate mit Bekleidung sogar besser als ohne.

Nackte Kohlenhydrate sind nicht nur schlecht für unseren Blutzuckerspiegel, sondern stiften auch Chaos unter unseren Hungerhormonen, sodass wir uns nur kurz satt und gleich darauf wieder ausgehungert fühlen.[251]



Wenn wir nackte Kohlenhydrate essen, sinkt unser Ghrelin- Wert – das ist das Hormon, das uns sagt, wir müssten etwas essen – schnell ab und steigt dann wieder an, bis wir hungriger sind, als wir es vor der Mahlzeit waren. Kohlenhydrate lösen, anders als Fett und Proteine, eine Hunger-Achterbahn aus.[252]

Wenn wir die Kohlenhydrate bekleiden, vermeiden wir Heißhungerattacken. Und wir werden nicht »hangry«, eine Mischung aus hungrig und wütend, wie es mir als Jugendliche fast jeden Tag passierte.

Die Geschichte von Lucy und ihrer schlechten Laune

»Ich hatte Angst, dass ich alle meine Beziehungen kaputt machen würde, eine nach der anderen«, gestand Lucy, eine 24-jährige Siebenkämpferin aus Großbritannien. Lucy stritt mit ihren Eltern und war boshaft ihren Freunden gegenüber. Ihr Verhalten sorgte dafür, dass niemand gern Zeit mit ihr verbrachte. Doch wie sie herausfand, war das gar nicht ihre Schuld – sondern die der nackten Kohlenhydrate.

Es gibt Tausende wissenschaftliche Studien darüber, wie schädlich Glukosespitzen für unseren Körper sind, aber die faszinierende Verbindung zwischen der Glukose und der Psyche ist, wie bereits im letzten Kapitel erwähnt, bisher kaum erforscht. Die Untersuchungen dazu, dass häufigere Glukosespitzen zu verstärkten Depressionssymptomen und Angstzuständen führen, habe ich bereits erwähnt. Doch dank eines spannenden, kürzlich durchgeführten Experiments wissen wir nun auch, dass uns ein Frühstück, das eine Glukosespitze auslöst, dazu bringt, die Menschen um uns herum bestrafen zu wollen – wir werden nachtragend und unfreundlich.[253]

Lucys Geständnis wirkt extrem, aber das galt auch für ihre Glukosespitzen. Denn Lucy hat Typ-1-Diabetes. Bei Typ-1-Diabetikern ist der Körper nicht in der Lage, genug Insulin zu produzieren. Ohne Insulin gelangt die Glukose bei einer Spitze nicht ohne Weiteres in die Zellen. Die Konzentration im Blut bleibt für lange Zeit sehr hoch, während den Zellen die Energie fehlt. Das verursacht große Probleme – bevor Lucy mit 15 Jahren ihre Diagnose erhielt, fehlte ihr oft die Kraft, auch nur die Gabel zu heben.

Am ersten Tag ihres neuen Lebens als Typ-1-Diabetikerin stellten die Pflegekräfte im Krankenhaus Lucy einen Teller (nackter) Nudeln hin. Dann brachten sie ihr bei, sich Insulin in den Bauch zu spritzen. Von dort aus verbreitete es sich im ganzen Körper und verhalf der Glukose aus den Nudeln in die Zellen, was zur Folge hatte, dass die nach dem Essen entstandene Glukosespitze abgebaut wurde.

Lucy bekam erklärt, dass sie von nun an zu jeder Mahlzeit Kohlenhydrate essen und sich Insulin spritzen solle. Je größer die Glukosespitze durch das Essen ausfiel, desto mehr Insulin müsse sie sich injizieren. Das mag für einen Nichtdiabetiker ganz einfach klingen, aber die richtige Dosierung ist eine Wissenschaft für sich. Man muss ständig kalkulieren, wie der Blutzuckerspiegel eine Stunde später ausfallen wird, und immer vorausdenken, um die gefürchteten Hochs und Tiefs zu vermeiden. Essen, schlafen, Sport – alles wird zur Matheaufgabe. Die meisten Diabetiker erleben immer wieder enorme Spitzen und tiefe Täler. Ein Beispiel: Als Lucy ihre Diagnose erhalten hatte und anfing, sich Insulin zu spritzen, stieg ihr Blutzuckerwert täglich auf 300 mg/dl, um dann auf 70 mg/dl zu sinken, bevor er wieder auf 250 mg/dl hochschnellte und erneut auf 70 mg/dl fiel. Bei mir als Nichtdiabetikerin war der höchste Ausschlag, wie du dich vielleicht erinnerst, ein Anstieg von 100 mg/dl auf 180 mg/dl nach einem Donut auf leeren Magen – und die Auswirkungen waren deutlich zu spüren.

Bei Lucy fielen die Nebenwirkungen noch krasser aus. Sie wachte jeden Morgen mit einem Gefühl auf, als hätte sie einen Kater. Wenn ihr Blutzuckerspiegel hoch war, motzte sie ihre Mutter ständig an. Sie konnte nichts dagegen tun und bereute es hinterher oft so sehr, dass sie in Tränen ausbrach. Doch das war nur ein Teil des Problems – irgendwann fingen auch ihre Schulkameraden an, sie zu meiden.

Bei mir können relativ moderate Spitzen (im Vergleich zu dem, was Diabetiker erleben) Konzentrationsstörungen und Depersonalisationsepisoden auslösen. Bei Lucy führten sie zu unkontrollierbarer Wut. Sie fühlte sich ohnmächtig und dachte: »Damit muss ich jetzt wohl leben.«

Doch irgendwann fing sie an, Diabetiker-Foren zu durchkämmen, auf der Suche nach Ratschlägen zum Umgang mit ihren Symptomen. Dort empfahlen andere Typ-1-

Diabetiker eine flache Glukosekurve und verwiesen auf meinen Instagram-Account.

Hier fand Lucy mehrere Dinge, die ihr halfen: Erstens erfuhr sie, dass auch Nichtdiabetiker wie ich Glukosespitzen um die 180 mg/dl erleben. Das war eine Riesenüberraschung für sie. Sie war immer davon ausgegangen, dass der Blutzuckerspiegel von Nichtdiabetikern stabil zwischen 70 und 80 mg/dl läge. Das sorgte dafür, dass sie sich weniger allein fühlte: Es fällt *uns allen* schwer, die Glukosekurve flach zu halten.

Zweitens entdeckte sie, dass ich ein Glukosemessgerät trug. Sie sagte: »Zu sehen, wie stolz du es trägst, obwohl du es nicht brauchst, verlieh mir den Mut, es ebenfalls zu benutzen. Jetzt war es mir nicht mehr so peinlich.«

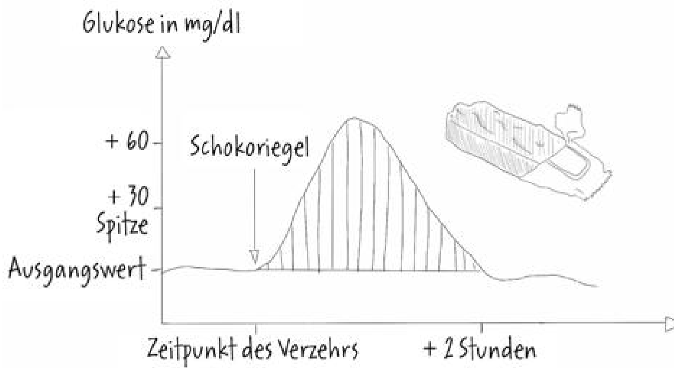
Und zu guter Letzt lernte sie, dass wir es durch das, was wir essen, wirklich schaffen können, die Glukosekurve flach zu halten. Lucy begriff, dass sie etwas gegen ihre körperliche, psychische und seelische Unausgeglichenheit tun konnte.

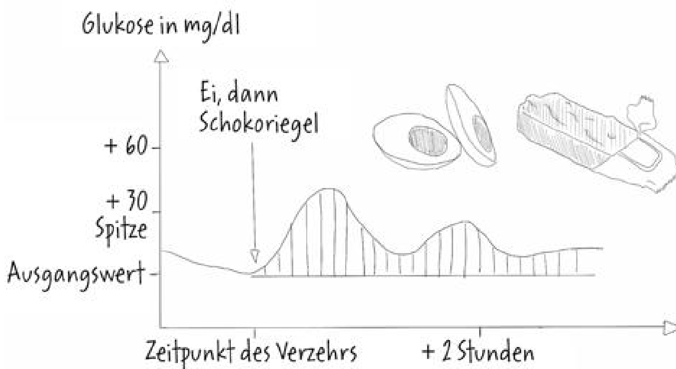
Also erstellte sie gemeinsam mit ihrer Endokrinologin einen Plan (wenn du dir Insulin spritzt oder ein anderes Medikament nimmst, ist es sehr wichtig, dass du mit deinem Arzt sprichst, bevor du deine Ernährung umstellst – nur so kannst du sicherstellen, dass sich keine gefährlichen Nebeneffekte einstellen).

Lucy war immer angewiesen worden, bei jeder Mahlzeit Kohlenhydrate zu essen – vor allem zum Frühstück. Das Erste, wogegen sie nun in Absprache mit ihrer Ärztin vorging, war die Spitze nach dem Frühstück: Statt Orangensaft und eines Croissants (das Lucy nicht einmal mochte) gab es jetzt Lachs, Avocado und Mandelmilch. Vorher war ihr Blutzuckerspiegel nach dem Frühstück auf 300 mg/dl hochgeschossen, jetzt blieb er mehr oder weniger stabil.

Das Frühstück ließ sich leicht umstellen, genauso wie Mittag- und Abendessen, aber die Snacks waren ein Problem. Lucy wird mitten am Tag immer plötzlich sehr hungrig, weil sie so viel trainiert, und dann greift sie gern zu einer Banane oder einem Schokoriegel.

Was konnte sie tun? Sie verpasste den Kohlenhydraten Kleidung: Nun aß sie die Banane in Kombination mit Nussbutter und verspeiste vor dem Schokoriegel ein hart gekochtes Ei. (Lucys Tipp: Koch dir zu Beginn der Woche mehrere Eier und bewahre sie im Kühlschrank auf.)





Wenn du etwas Süßes isst, hülle es in Fett, Proteine oder Ballaststoffe.

Durch diese Hacks sank Lucys HbA_{1c}-Wert (ihr Langzeitblutzucker) in drei Monaten von 7,4 auf 5,1 – 5,1 ist ein normaler Wert für Nichtdiabetiker. Sie muss sich nur noch ein Zehntel des Insulins spritzen, das zuvor nötig war. Dafür ist sie etwa zehnmal glücklicher.

Wenn wir die Kohlenhydrate in Kleidung hüllen, verlangsamt sich das Tetris-Spiel, das in unserem Körper abläuft, von Level 10 auf Level 1. Das ergibt weniger oxidativen Stress, weniger freie Radikale und geringere Entzündungswerte. Und weniger Insulin. Mit einer flacheren Glukosekurve fühlen wir uns wohler und sind besser gelaunt.

Heute wacht Lucy nicht mehr mit einem Katergefühl, sondern erholt auf. Es wirkt so einfach, aber oft sind es die kleinen Dinge, die den Unterschied machen: Sie betritt die

Küche mit einem Lächeln und bittet ihre Mutter ganz freundlich, ihr einen Kaffee zu machen. Und sie bricht nicht mehr in Tränen aus, nachdem sie ihre Eltern oder Trainingskollegen angeschnauzt hat – einfach, weil ihr das heute kaum noch passiert.

Nun sind ihre Beziehungen wieder so, wie sie es sich vorstellt. Ihr stabiler Blutzuckerwert ermöglicht ihr, wie sie sagt, »der Mensch zu sein, der ich sein will, einfach nett, und das ist das Wichtigste«.

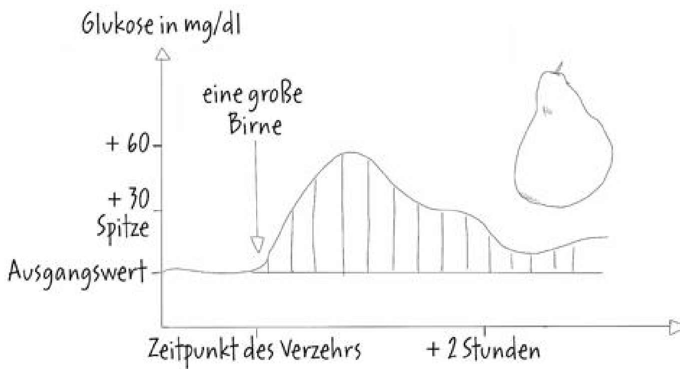
Geschichten wie diese habe ich viele gehört. Flachere Kurven können uns geduldiger im Umgang mit Kindern, liebevoller gegenüber Partnern und kameradschaftlicher gegenüber Kollegen machen.

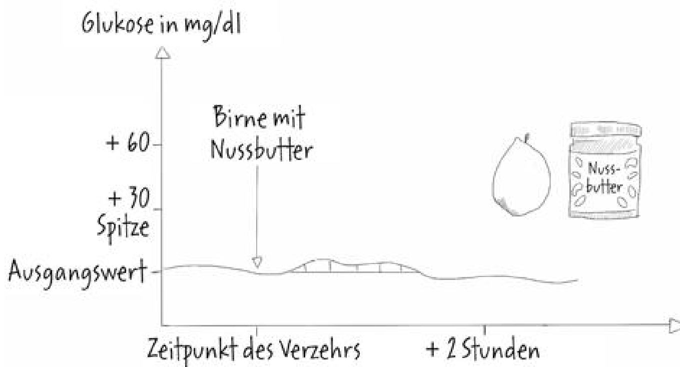
VERSUCH: Bist du manchmal schlecht drauf, weil du Hunger hast? Bereust du manchmal, wie du mit geliebten Menschen umgegangen bist? Dann überleg mal, was du vor diesen Situationen gegessen hast. Vielleicht lässt sich das Problem auf nackte Kohlenhydrate zurückführen.

Wie sieht es mit Obst aus?

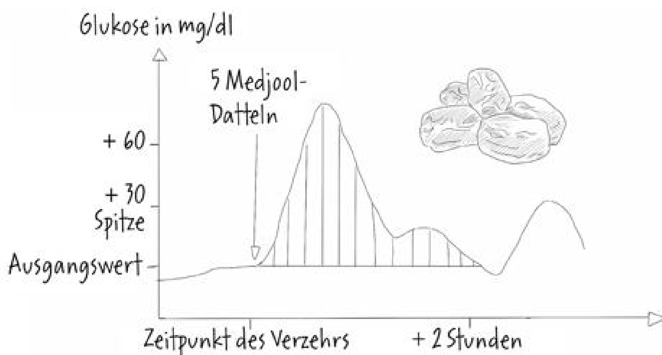
Wie in Teil 1 erklärt, ist das Obst, das wir heute essen, jahrhundertelang so zurechtgezüchtet worden, dass es mehr Glukose und Fruktose, aber weniger Ballaststoffe enthält als früher. Daher gilt: Obwohl Obst immer noch die gesündeste Methode ist, Zucker zu essen, können wir einen Schritt weitergehen und es mit unseren den Glukosespiegel senkenden Freunden kombinieren – Fett, Proteinen und Ballaststoffen.

Hier sind ein paar Tipps, die du dir merken kannst.





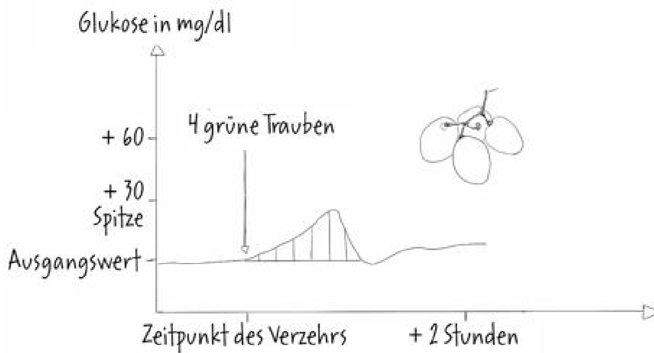
Obst mit Kleidung – zu den beliebtesten »Kleidungsstücken« in der »Glucose Goddess«-Community gehören Nussbutter, Nüsse, Joghurt, Eier und Cheddar.

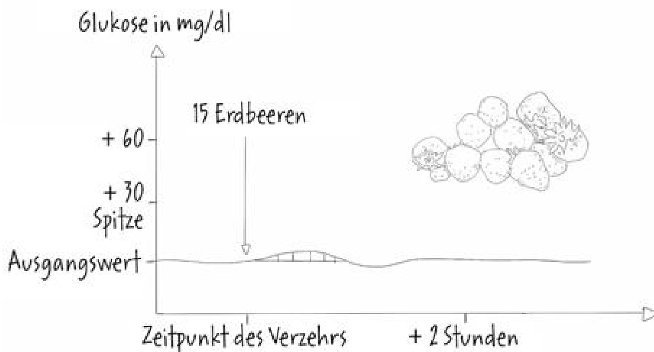




Getrocknete Datteln zählen zu den größten Glukosebomben unter den Früchten. Trotzdem heißt es, sie wären gut für Diabetiker. Hm …

Eines noch: Wenn du die Wahl zwischen verschiedenen Obstsorten hast, entscheide dich am besten für Beeren. Tropische Früchte und Weintrauben sind so gezüchtet, dass sie viel Zucker enthalten. Daher solltest du sie am besten als Nachtisch essen oder sie »bekleiden«.

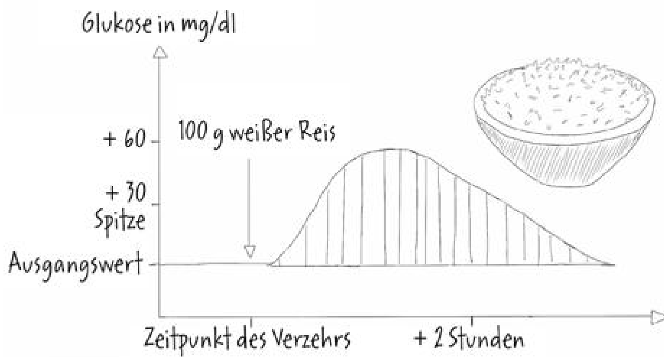


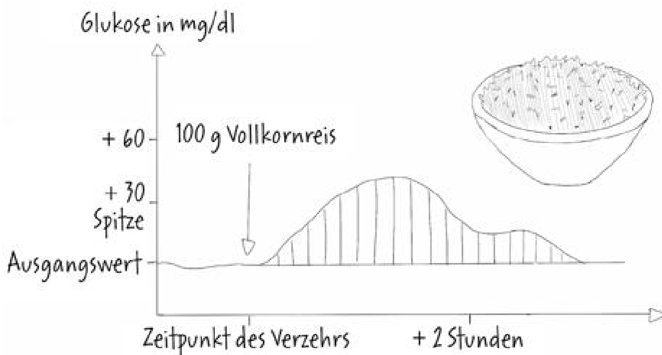


Brauchen auch Vollkornprodukte Kleidung?

Häufig glauben wir, dass Vollkornprodukte (Vollkornreis, Vollkornnudeln etc.) deutlich gesünder seien. In Wahrheit stimmt das nur zum Teil – Stärke ist Stärke. Nudeln oder Brot, die mit der Aufschrift »Vollkorn« werben, bestehen trotzdem aus gemahlenem Getreide –, und das bedeutet, dass ein Teil der Ballaststoffe verloren ist. Wenn du Brot willst, das nützliche Ballaststoffe enthält, wähle eine dunkle Sorte mit möglichst vielen ganzen Körnern aus (wie in Hack Nr. 2 – »Iss vor jeder Mahlzeit eine grüne Vorspeise« – empfohlen).

Reis bleibt letztendlich Reis, auch wenn es sich um Vollkorn- oder Wildreis handelt. Lass ihn nicht nackt dastehen. Misch ihn mit gehackten frischen Kräutern, beispielsweise Minze, Petersilie und Dill, und gerösteten Nüssen, etwa Mandeln oder Pistazien, und iss gebratenen Lachs oder Hähnchen dazu. Und schon tragen die Kohlenhydrate ein schickes Kleid – und schmecken meiner Meinung nach auch besser.





Vollkornreis wirkt sich etwas weniger stark auf die Glukosekurve aus, ist aber immer noch Reis. Versuche, ihn einzukleiden, um die Spitze zu dämpfen.

Anders sieht es hingegen bei Linsen und den übrigen Hülsenfrüchten aus: Sie sind deutlich besser als Reis, weil sie im Gegensatz zu Reis (und Nudeln und Brot), der zu 100 Prozent aus Stärke besteht, Stärke, Ballaststoffe *und* Proteine enthalten.

Denk immer dran: Wenn wir Glukose mit anderen Molekülen kombinieren, nimmt der Körper sie in einer natürlicheren, besser verträglichen *Geschwindigkeit* auf (egal, ob wir Diabetiker sind oder nicht), und die Spitze fällt geringer aus.[254]

Wenn du »nackte« Kohlenhydrate isst –
Brot, Mais, Couscous, Nudeln, Polenta, Reis,

Tortillas, Kuchen, Schokoriegel, Frühstücksflocken, Kekse, Cracker, Obst, Müsli, heiße Schokolade, Eis oder eine andere Süßspeise

– kombiniere sie mit Ballaststoffen, Fett und/oder Proteinen:
Gemüse jeder Art, Avocado, Bohnen, Butter, Käse, Sahne, Eier, Fisch, Joghurt, Fleisch, Nüsse, Kerne.

Welches Fett eignet sich am besten?
Im Gegensatz zum Zucker (es gibt keinen guten oder schlechten Zucker; seine Auswirkungen sind immer die gleichen, egal, von welcher Pflanze er stammt) sind manche Fettarten tatsächlich besser für uns als andere. Am gesündesten ist Fett aus vollwertigen Lebensmitteln wie Nüssen oder Avocados.

Zu den guten Fetten zählen die gesättigten Fettsäuren (tierische Fette, Butter, Ghee und Kokosöl) und die einfach ungesättigten Fettsäuren (enthalten in bestimmten Obstsorten und etwa in Avocados, Macadamianüssen und Oliven). Zum Braten verwendest du am besten Fett aus gesättigten Fettsäuren – es oxidiert beim Erhitzen nicht so schnell. Fette aus einfach ungesättigten Fettsäuren, etwa aus Oliven und Avocados, halten hohe Temperaturen nicht so gut aus. Eine einfach zu merkende Grundregel lautet: Nimm zum Braten möglichst Fett, das bei Raumtemperatur fest ist.

Schlechte Fette (die für Entzündungen sorgen, unserer Gesundheit schaden, zu mehr Bauchfett führen und die Insulinresistenz fördern) sind mehrfach ungesättigte Fettsäuren und Transfette, wie sie sich in industriell verarbeitetem Öl finden – in Sojaöl, Maiskeimöl, Sonnenblumenöl, Distelöl, Reiskeimöl sowie in frittierten Speisen und Fast Food. (Das einzige Saatenöl, das nicht ganz so schädlich ist, ist Leinöl.)

Eine Mahlzeit, die viel Fett enthält, macht uns satter, aber wir müssen uns vor Augen führen, dass es ein Balanceakt ist: Wenn wir unserer Ernährung große Mengen an Fett hinzufügen, sorgt das für eine deutlich flachere Glukosekurve, aber wir nehmen zu. Daher ist es besser, unser Essen mit *etwas*

Fett zu versetzen, rund einem oder zwei Esslöffeln pro Mahlzeit, statt gleich die ganze Flasche Olivenöl über die Nudeln zu kippen.

Zu guter Letzt sei noch gesagt, dass du beim Einkaufen nicht in die Falle tappen solltest, »fettarme« Produkte für gesund zu halten: Griechischer Joghurt mit seinem hohen Fettgehalt von zehn Prozent reduziert die Glukosespitze deutlich wirksamer als ein fettarmer Joghurt. (Mehr dazu unter »Tipps & Tricks – Wie du Spitzen an der Packung erkennst« siehe hier.)

Wo finde ich Ballaststoffe?

Jedes Gemüse unter der Sonne enthält Ballaststoffe. Neben Nüssen und Saaten ist das die beste Kleidung! Oder du probierst Ballaststoffkapseln wie die aus Flohsamenschalen aus.

Wo finde ich Proteine?

Proteine sind in tierischen Produkten wie Eiern, Fleisch, Fisch, Milchprodukten und Käse, und in vielen pflanzlichen Quellen wie Nüssen, Saaten und Bohnen enthalten. Oder du verwendest Proteinpulver – achte aber darauf, dass du eines erwischst, auf dem nur eine einzige Zutat angegeben ist, nämlich die Proteinquelle. Ich bevorzuge Hanf- oder Erbsenproteinpulver. Vergewissere dich, dass keine Süßstoffe zugesetzt sind.

Ich habe Typ-1-Diabetes. Wie verhalte ich mich?

Wenn du deine Ernährung so umstellen willst, dass deine Glukosekurve flacher verläuft, solltest du das vorab mit deinem Endokrinologen absprechen. Die Essgewohnheiten zu ändern, ohne die Medikamentendosierung anzupassen, löst manchmal unerwartete Spitzen und Einbrüche aus, was üble Folgen haben kann.

Ich habe Typ-2-Diabetes. Wie verhalte ich mich?

Wenn du aktuell auf zugeführtes Insulin angewiesen bist oder andere Medikamente nimmst, sprich mit deinem Arzt, bevor du deine Ernährung umstellst. Mit der richtigen Begleitung können viele Menschen ihren Typ-2-Diabetes rückgängig

machen. Mir hat schon eine ganze Reihe von Mitgliedern der »Glucose Goddess«-Community erzählt, wie sie das geschafft haben. Eine von ihnen ist Laura, 57 Jahre alt, die zu Beginn ihrer Bemühungen um eine flachere Glukosekurve mehr als 135 Kilo wog und Metformin und Glimepirid nahm, zwei Medikamente gegen Typ-2-Diabetes. Seit sie die Ernährungshacks die sie auf meinem Instagram-Account kennenlernte, in enger Absprache mit ihrer Ärztin umsetzt, hat sie (bisher) mehr als 20 Kilo abgenommen, ihren HbA_{1c}-Wert von 9 auf 5,5 gesenkt und ihre Medikamentendosierung erfolgreich reduziert.

***

Wenn ich in Paris bin, wo ich einen Teil meines Lebens verbringe, gehe ich morgens häufig spazieren. Zu dieser Tageszeit würde ich mich am liebsten bei jeder Bäckerei, an der ich vorbeikomme, auf ein Baguette stürzen. Sobald wir Hunger haben, wirken nackte Kohlenhydrate extrem verlockend auf uns. *Aber* ich rufe mir immer in Erinnerung: Je hungriger ich bin, desto leerer ist mein Magen – und desto größer würde auch die Spitze ausfallen, die diese nackten Kohlenhydrate verursachen. (Deshalb ist es so wichtig, für eine flache Frühstückskurve zu sorgen.) Mittlerweile habe ich mir angewöhnt, das Baguette »einzukleiden«: Ich esse ein paar Mandeln aus dem Lädchen an der Ecke, bevor ich ins Baguette beiße, und wenn ich nach Hause komme, genieße ich es mit gesalzener Butter darauf.

Die Hacks in diesem Buch haben das Leben vieler Menschen in der »Glucose Goddess«-Community verändert. Ich bin sehr gespannt darauf, wie es dir ergeht. Und denk immer daran: Es ist völlig in Ordnung, wenn du nicht ständig alle Hacks gleichzeitig anwendest. Selbst wenn du sie nur in Teilen umsetzt, dort, wo es gerade passt, wirkt sich das schon positiv auf deine Gesundheit aus.

Tipps & Tricks:

Wie man die Glukosekurve in Schach hält, wenn es schwerfällt

Hier sind ein paar Empfehlungen für konkrete Situationen, nach denen ich immer wieder gefragt werde. Wie reagieren wir am besten, wenn uns der Heißhunger packt, und was machen wir in einer Bar oder im Supermarkt?

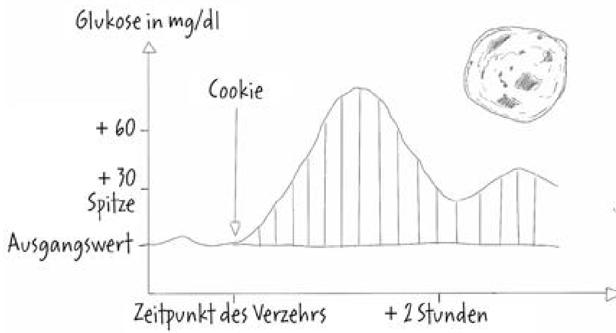
Wenn der Heißhunger zuschlägt

Selbst wenn du alle Hacks in diesem Buch beachtest, kann es vorkommen, dass du plötzlich enorme Lust auf etwas Süßes verspürst. So gehst du dagegen vor:

1. **Räum dir 20 Minuten Bedenkzeit ein.** Zu Zeiten der Jäger und Sammler bedeutete ein Absinken des Blutzuckerspiegels, dass die letzte Mahlzeit zu lange zurücklag. Als Reaktion darauf wies uns das Gehirn an, Ausschau nach kalorienreichen Speisen zu halten. Heute geht ein sinkender Glukosewert meist darauf zurück, dass das Letzte, was wir gegessen haben, eine Spitze verursacht hat. Trotzdem ist die Botschaft des Gehirns die Gleiche: »Iss etwas mit vielen Kalorien!«, obwohl wir nicht ausgehungert sind – wir haben genügend Energiereserven. Bei einem Einbruch des Blutzuckerspiegels dauert es nicht lange (etwa 20 Minuten), bis unsere Leber eingreift und ihre Glukosereserven in den Blutkreislauf entsendet, woraufhin sich der Glukosewert wieder normalisiert.

Dann lässt der Heißhunger oft nach. Wenn du dich also das nächste Mal beim Griff nach der Kekspackung ertappst, stell dir einen Wecker auf 20 Minuten und warte ab. Wenn der Grund für das Naschbedürfnis ein Glukoseeinbruch war, dürfte es, sobald das Signal ertönt, verschwunden sein.

2. Wenn die 20 Minuten vergangen sind und du trotzdem noch an die Kekse denkst, stell sie dir als **Nachtisch für die nächste Mahlzeit** beiseite. Mach dir in der Zwischenzeit bewusst, dass es sich um eine Heißhungerattacke handelt, und erinnere dich daran, dass du so etwas in der Vergangenheit auch schon erlebt hast und dass es vorbeigeht. Und probier ruhig einmal diese Heißhungerkiller aus: Süßholzwurzeltee oder Kaffee mit einem Löffel Kokosöl darin. Andere Alternativen sind Pfefferminztee, die Flüssigkeit von sauer eingelegtem Gemüse, Kaugummi oder ein großes Glas Wasser mit einer ordentlichen Prise Salz. Putz dir die Zähne. Oder mach einen Spaziergang.
3. Wenn du nicht bis zum Nachtisch abwarten kannst und beschlossen hast, dem Heißhunger nachzugeben, trink vorher **ein großes Glas Wasser mit einem Esslöffel Apfelessig** (oder weniger, sollte dir ein Esslöffel zu viel sein).
4. Dann **hülle die Kohlenhydrate in Kleidung**: Iss ein Ei, eine Handvoll Nüsse, ein paar Löffel griechischen Joghurt oder einige Röschen gebackenen Brokkoli, bevor du in den Zuckersnack beißt.
5. **Iss** und genieß es!
6. **Betätige deine Muskeln und bewege dich innerhalb der nächsten Stunde**. Geh spazieren oder mach ein paar Kniebeugen – je nachdem, wonach dir der Sinn steht.





Hier ist die ultimative Hack-Kombination bei Heißhunger.

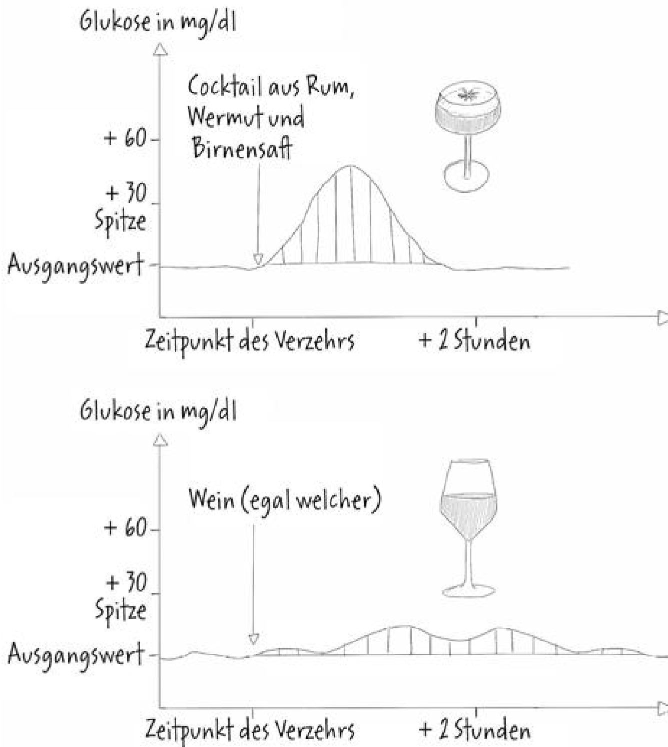
In der Bar

Wenn du in einer Bar oder einer Kneipe etwas zu trinken bestellst, musst du nicht unbedingt auch noch eine Glukose- und Fruktosespitze mitbestellen (denn das ist ziemlich viel Arbeit für die Leber).

Alkoholische Getränke, bei denen der Blutzuckerspiegel stabil bleibt, sind Sekt, Wein (rot, weiß oder rosé) und Hochprozentiges (Gin, Wodka, Tequila, Whisky und sogar Rum). Sie können wir auf leeren Magen trinken, ohne dass sie eine Glukosespitze auslösen. Aufgepasst bei Longdrinks und Cocktails: Fruchtsäfte, zuckerhaltige Getränke und Tonic Water sorgen für einen steilen Anstieg des Glukosespiegels. Trink den Alkohol mit Eis, mit Mineralwasser oder mit etwas Limetten- oder Zitronensaft. Beim Thema Bier, das wegen des

hohen Kohlenhydratgehalts immer eine Spitze verursacht, sind Ale und Lager besser als Stout (z.B. Guinness) oder Porter. Noch ratsamer sind Low-Carb-Varianten.

Solltest du nebenbei etwas knabbern wollen, nimm Nüsse oder Oliven, denn die stabilisieren den Blutzuckerspiegel – Finger weg von Chips, die eine Spitze verursachen.



Wein ist kein Problem, genauso wenig wie Sekt oder Schnaps, aber Finger weg von Cocktails und Bier.

Im Supermarkt

Deine Glukosekurve wird ganz von allein flacher, wenn du auf industriell verarbeitete Lebensmittel verzichtest, aber solltest du doch einmal in die Versuchung kommen, achte am besten auf Folgendes:

Die Produkte in den Supermarktregalen zeichnen sich nicht durch besondere Ehrlichkeit aus. Im Gegenteil – wenn ein industriell verarbeitetes Lebensmittel eine Glukosespitze verursacht, steht das nicht vorne auf der Packung. Die Information wird gut versteckt, hinter Slogans wie »fettarm« und »ohne Zuckerzusatz« – die aber leider nicht bedeuten, dass das Produkt auch gesund ist. Wenn du herausfinden willst, ob ein Lebensmittel eine Spitze auslöst, solltest du die Vorderseite der Packung ignorieren und auf die Rückseite schauen.

Wie du Spitzen an der Packung erkennst

Der erste Blick sollte immer der Zutatenliste gelten. Die Zutaten sind nach Gewichtsanteil angegeben, in abnehmender Reihenfolge. Wenn eine der ersten fünf Zutaten Zucker ist, enthält das Produkt eine gehörige Portion davon, selbst wenn es nicht süß schmeckt – Beispiele dafür sind weiche Brötchen oder Ketchup –, und bewirkt eine Spitze. Außerdem heißt das: Im Verborgenen schießt auch der Fruktosewert in die Höhe.

Die Hersteller haben mittlerweile einiges Geschick darin entwickelt, dem Zucker möglichst viele verschiedene Namen zu geben, damit es für die Konsumenten schwieriger ist, ihn unter den Zutaten auszumachen. Ich weiß, dass es mühsam ist, aber ich empfehle dir, die unten stehende Liste mindestens einmal genau durchzulesen – so kennst du zumindest viele der Zutaten, die eine Spitze auslösen.

Die vielen Namen von Zucker auf der Zutatenliste

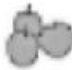
Halte Ausschau nach folgenden Begriffen: Agavensirup, Agavendicksaft, Ahornsirup, Apfeldicksaft, brauner Zucker, Dextrin, Dextrose, Fruchtextrakt, Fruchtsaft, Fruchtsaftkonzentrat, Fruktose, Gerstenmalzextrakt, Glukose, Glukosesirup, Glukose-Fruktose-Sirup, Honig, Invertzucker, Isoglucose, Karamellzuckersirup, Kokosblütenzucker, Maisstärke, Maltodextrin, Maltose, Malzsirup, Milchzucker, Muscovado, Palmzucker, Panela, Puderzucker, Reissirup, Rohrohrzucker, Rohrzucker, Rübenzucker, Saccharose, Stärkesirup, Süßmolkenpulver, Traubensüße, Traubenzucker, Turbinado, Vollrohrzucker, Zuckerguss, Zuckerrübensirup.

Besonders hervorheben möchte ich »Fruchtextrakt«, »Fruchtsaft« und »Fruchtsaftkonzentrat«: Diese Bezeichnungen finden sich immer häufiger auf den Verpackungen von Frühstücksflocken, Joghurt und Müslis. Wie du mittlerweile weißt, sind Früchte, die ausgepresst, verarbeitet und ihrer Ballaststoffe entledigt werden, Zucker wie jeder andere auch. Saft oder Smoothies sind industriell verarbeitete Lebensmittel: Wenn die Hauptzutat Zucker ist – nämlich eines der oben aufgezählten »Frucht«-Produkte –, lass lieber die Finger davon. Iss stattdessen einen Pfirsich oder einen Apfel.

Zutaten

 der Saft eines halben Apfels

 ein halber pürierter Pfirsich

 der Saft von 13 Trauben

 11 pürierte Himbeeren

 ein Spritzer Zitronensaft

Die Zutatenliste eines Smoothies der Marke Innocent: Zucker unter vier verschiedenen Namen (und ein Spritzer Zitronensaft). Ich weiß, das Design ist verlockend, aber denk dran: Fruchtsaft ist nichts als Zucker.



Diese Gummibärchen-Packung wirbt mit 25 Prozent Fruchtsaft (aber der Zucker aus Fruchtsaft ist das Gleiche wie Zucker aus Zuckerrüben).

Geröstete Vollkorngetreideflocken 26 % (Hafer-, Gersten-, Weizen-), Glukose-Fruktose-Sirup, Glukosesirup, Getreidecrispies (Weizenmehl, Zucker, Maismehl, Reismehl, Gerstenmalzextrakt, Salz, Karamellzuckersirup), geröstete Haselnüsse 10 %, Zucker, Cornflakes (Mais, Salz, Gerstenmalzextrakt), Kokosfett, Kokosflocken, Honig 1 %, Salz, Karamellzuckersirup, natürliches Aroma, Emulgator Lecithine.

Die Zutatenliste eines Müsliriegels. Findest du die sechs unterschiedlichen Bezeichnungen für Zucker?

Halte dich an die Fakten

Manchmal scheint es, als wollten Verpackungen uns in jeder Hinsicht hinters Licht führen. Aber glücklicherweise gibt es einen sicheren Ort für objektive Informationen: den Kasten mit den »durchschnittlichen Nährwerten«.

Aber Vorsicht: Normalerweise beziehen sich die Angaben auf 100 Gramm oder 100 Milliliter des Produkts. Das kann verwirrend sein, denn wer trinkt schon knapp eine Drittel Dose Coca-Cola und stellt den Rest dann wieder in den Kühlschrank? Manchmal gibt es auch Angaben »pro Portion«, aber auch da solltest du genau hinsehen, ob die zugrunde gelegte Menge realistisch einer Portion entspricht. Daher sind die konkreten Zahlen auf der Verpackung allesamt nicht sonderlich aussagekräftig. Entscheidend ist das *Verhältnis* – daraus lässt sich vieles ablesen.

Als Allererstes gilt: Den Energiegehalt kannst du einfach überlesen. Ja, er steht ganz oben, weil die Hersteller wollen, dass wir darauf schauen. Aber wie ich bereits erklärt habe, kommt es auf die Moleküle an, nicht auf die Kalorien. Und in dem Kasten mit den Nährwerten sind die Moleküle, die ein Produkt enthält, genau und für jeden ersichtlich angegeben – wenn man weiß, wo man hinsehen muss.

Durchschnittliche Nährwerte	Pro 100 g	% RM*
Brennwert kJ/kcal	[illegible]	[illegible]
Fett	[illegible]	[illegible]
Davon – gesättigte Fettsäuren	[illegible]	[illegible]
Kohlenhydrate	[illegible]	[illegible]
Davon – Zucker	[illegible]	[illegible]
Ballaststoffe	[illegible]	
Eiweiß	[illegible]	[illegible]
Salz	[illegible]	[illegible]

*Referenzmenge für einen durchschnittlichen Erwachsenen (8400 kJ/2000kcal)

In der Nährwertkennzeichnung auf Lebensmittelverpackungen stehen die Kalorien ganz oben, aber ob der Inhalt eine Spitze auslöst oder nicht, verraten die anderen Zahlen.

Bei trockenen Lebensmitteln wie Keksen, Nudeln, Brot, Frühstücksflocken, Müsliriegeln, Crackern oder Chips solltest du den Blick zunächst auf die Kohlenhydrate richten. Die Grammangaben in den Zeilen »Kohlenhydrate« und »davon Zucker« verweisen auf die Moleküle, die eine Glukosespitze verursachen: Stärke und Zucker. Je höher diese Zahlen sind, desto stärker lässt das Lebensmittel den Glukose-, den Fruktose- und den Insulinspiegel ansteigen, was eine Kettenreaktion auslöst und dich immer wieder nach Süßem gieren lässt.

Auf vielen Lebensmittelverpackungen ist aber auch der Ballaststoffgehalt angegeben,[255] und wie ich im Verlauf dieses Buches immer wieder erklärt habe, sind Ballaststoffe die einzigen Kohlenhydrate, die unser Körper nicht in Glukose aufspaltet – je mehr Ballaststoffe im Produkt, desto flacher die Glukosekurve nach dem Essen. Daher lautet mein Tipp: Achte bei trockenen Lebensmitteln auf das **Verhältnis zwischen Kohlenhydraten und Ballaststoffen**.

Entscheide dich vorzugsweise für Produkte, bei denen mindestens ein Gramm Ballaststoffe auf fünf Gramm Kohlenhydrate kommt. Und wie findest du das heraus? Indem du die Grammzahl in der Zeile »Kohlenhydrate« durch fünf

teilst und schaust, ob der Ballaststoffgehalt höher ist als das Ergebnis (gut!) oder nicht.

Warum gerade fünf? Die Zahl ist willkürlich gewählt, aber ich verwende sie, weil das in etwa dem Verhältnis von Ballaststoffen zu Kohlenhydraten in Beerenobst entspricht. Das ist keine genaue Wissenschaft, aber ich habe herausgefunden, dass meine Glukosekurve umso flacher verläuft, je näher ein Lebensmittel diesem Verhältnis kommt.

Sagen wir mal, du willst abgepacktes Brot im Supermarkt kaufen. Also gehst du zum entsprechenden Regal und vergleichst die ausliegenden Produkte, bis du eines gefunden hast, das die Kurve halbwegs stabil hält. Alle Brotsorten, bei denen Zucker unter den ersten fünf Zutaten in der Zutatenliste aufgeführt ist, scheiden direkt aus, und aus den übrigen wählst du das Brot aus, das am meisten Ballaststoffe im Verhältnis zu den Kohlenhydraten enthält. Voilà!

Durchschnittliche Nährwerte	**Pro 100g**
Brennwert kJ/kcal	1508/357
Fett	1.9g
Davon – gesättigte Fettsäuren	0.5g
Kohlenhydrate	71g
Davon – Zucker	8.5g
Ballaststoffe	1.3g
Eiweiß	6.5g
Salz	0.3g

Durchschnittliche Nährwerte	**Pro 100g**
Brennwert kJ/kcal	1630/385
Fett	3.0g
Davon – gesättigte Fettsäuren	0.9g
Kohlenhydrate	79g
Davon – Zucker	2.5g
Ballaststoffe	4.3g
Eiweiß	8.3g

Salz		

Vergleiche diese beiden Nährwerttabellen. Links ist das Verhältnis zwischen Ballaststoffen und Kohlenhydraten deutlich besser als rechts (links kommen 15 Gramm Ballaststoffe auf 71 Gramm Kohlenhydrate, rechts 4,3 Gramm Ballaststoffe auf 79 Gramm Kohlenhydrate). Daher sind die Frühstücksflocken links die bessere Wahl.

VERSUCH: Hol etwas aus deinem Vorratsschrank, das du häufig isst. Schau dir die Nährwerttabelle an und ermittle, ob das Produkt eine Spitze auslöst. Ist Zucker unter den ersten fünf Zutaten? Kommt auf fünf Gramm Kohlenhydrate mindestens ein Gramm Ballaststoffe?

Kann ich diese Produkte mit Protein und Fett aus einer anderen Quelle kombinieren?

Ja, auf jeden Fall. Du kannst dir immer ein Produkt kaufen, das eine Spitze verursacht, und dann etwas dazu essen, das Ballaststoffe, Protein und Fett enthält – etwa Oreos mit griechischem Joghurt und Nüssen. Aber leichter machst du es dir, wenn du gleich von vornherein Lebensmittel verzehrst, die die Glukosekurve gar nicht erst nach oben schießen lassen.

Sollte ich grundsätzlich nichts kaufen, das eine Spitze auslöst oder bei dem Zucker unter den ersten drei Zutaten auf der Liste steht?

Nein, das wäre übertrieben! Wichtig ist vor allem, dass du dir *bewusst* bist, was Spitzen auslöst und was nicht. Wenn ich mir Eiscreme kaufe, weiß ich, dass sie tonnenweise Zucker enthält und mit Sicherheit eine Spitze verursachen wird. Ich entscheide mich wissentlich dafür. Solche Produkte esse ich nur ab und zu, nicht jeden Tag. Bei Dingen wie Joghurt, Frühstücksflocken und Brot, die ich täglich zu mir nehme, achte ich darauf, Versionen zu kaufen, bei denen die

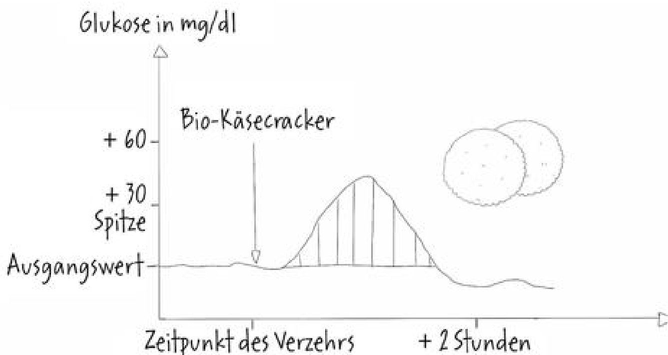
Glukosekurve flach bleibt.

Achtung, Lügen!

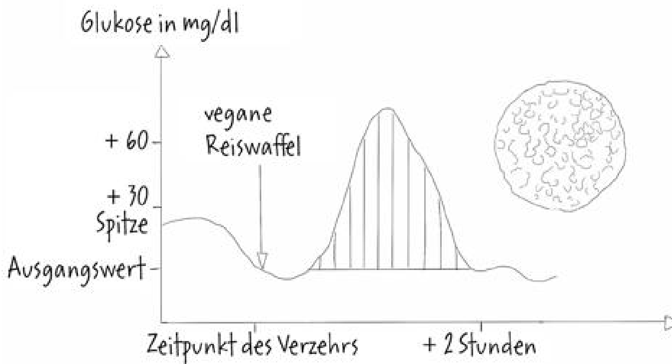
Was mir immer richtig viel Spaß macht, ist Detektivarbeit – nur weil vorn auf einer Verpackung etwas richtig Cooles steht, heißt das nicht, dass der Inhalt uns guttut. Die folgenden angesagten Schlagworte und Werbebehauptungen verfolgen lediglich den Zweck, dass du das Produkt kaufst. Eigenschaften wie »glutenfrei«, »vegan« oder »bio« bedeuten nicht, dass das Produkt keine Glukosespitze auslöst.



»Glutenfrei« heißt nicht »gesund«. Es bedeutet nur, dass das Produkt ohne Weizen hergestellt wurde. Trotzdem können Stärke und ganz viel Zucker darin enthalten sein.



»Vegan« heißt nicht »gesund«. Es bedeutet nur, dass das Produkt keine tierischen Erzeugnisse beinhaltet. Wie bei glutenfreien Produkten können trotzdem jede Menge Stärke und Zucker darin enthalten sein.



»Bio« heißt nicht »gesund«. Das Produkt kann trotzdem jede Menge Stärke und Zucker enthalten.

VERSUCH: Halte dich im Supermarkt von den hohen Regalgängen fern. Abseits davon findest du Obst, Gemüse, Milchprodukte, Fleisch, Fisch – alles geringfügig oder gar nicht verarbeitete Lebensmittel. Wenn du doch an den Regalen entlangläufst, wende die Methoden aus diesem Kapitel an, um die richtige Wahl zu treffen. Es dauert nicht lange, bis dein Gehirn zum Glukosespitzen-Meisterdetektiv geworden ist.

Und noch ein letzter Tipp: Gehe niemals hungrig einkaufen, das richtet im Gehirn nur Chaos an. Wenn ich es doch einmal tue, wirkt jegliches Gemüse völlig uninteressant auf mich, während die Schokoladenprodukte laut nach mir rufen.

Ein Tag im Leben einer Glukose-Göttin

Mithilfe der Hacks in diesem Buch lassen sich viele Wege finden, um wie ein Glukose-Gott oder eine Glukose-Göttin zu leben. Als Beispiel möchte ich jetzt einen Tag aus meinem eigenen Leben beschreiben, an dem ich eine Reihe von Hacks anwende, um meine Glukosekurve möglichst flach zu halten.

Frühstück: Ich trinke Kaffee mit einem Schluck Vollmilch (keine fettarme – der höhere Fettgehalt sorgt für einen stabileren Blutzuckerspiegel). Rührei aus zwei Eiern, etwas Butter und einer Prise Meersalz mit einigen Esslöffeln Hummus dazu, dann eine Scheibe getoastetes, dunkles Roggenbrot mit Butter. Bevor ich das Haus verlasse, schiebe ich mir noch schnell ein Stück sehr dunkle Schokolade (80 % Kakaoanteil) rein – ich habe Lust auf etwas Süßes, und es ist besser, die Süßigkeit zum Abschluss einer Mahlzeit zu essen als später um elf, wie ich es früher getan habe.

Angewendete Hacks:

- *Hack Nr. 4 – Nieder mit der Frühstückskurve!*
- *Hack Nr. 6 – Lieber ein Nachtisch als ein süßer Snack*

Bei der Arbeit: Schwarzer Tee (normalerweise trinke ich grünen, aber den gibt es gerade nicht).

Mittagessen: Reste vom Abend zuvor, die ich mir in der Mikrowelle aufwärme: grüne Bohnen, in Tahini (Sesammus) gebackener Kabeljau und Wildreis – in genau dieser Reihenfolge.

Angewendeter Hack:

- *Hack Nr. 1 – Die richtige Reihenfolge*

Nachmittags: Beim Spazierengehen laufe ich am verlockendsten Cookie der Welt vorbei. Also packe ich einen meiner Tricks aus: Ich kaufe den Cookie, verschlinge ihn aber

nicht sofort. Stattdessen gehe ich zurück ins Büro, trinke ein Glas Wasser mit einem Esslöffel Apfelessig, esse fünf Mandeln und *dann* erst den Cookie. Etwa 20 Minuten später ist es Zeit, die Muskeln zu betätigen, um die gerade zugeführte Glukose in Energie umzusetzen, damit sie nicht als Fett eingelagert wird. Also gehe ich zur Toilette und mache dort im Vorraum 30 Kniebeugen und zehn Liegestütze auf dem Waschbeckenrand.

Angewendete Hacks:

- *Hack Nr. 7 – Der Trick mit dem Essig*
- *Hack Nr. 10 – Kleidung für die Kohlenhydrate*
- *Hack Nr. 8 – Bewegung nach dem Essen*

Abendessen: Abends kommen ein paar Freunde vorbei. Ich schenke uns Weißwein ein, der weniger Glukose und Fruktose enthält als beispielsweise Gin Tonic, und serviere als Vorspeise Rohkost – Möhrenschnitze und Palmherzenscheiben. Nachdem wir uns gesetzt haben, tische ich Schinkensalat auf, mein Lieblingsgericht, und dazu Ofenkartoffeln mit Rosmarin. Meine Freunde wissen mittlerweile, dass sie erst den Salat und dann die Kartoffeln essen müssen, wenn sie ihre Glukosekurven flach halten wollen.

Zum Nachtisch gibt es Erdbeeren mit Sahne. Zwanzig Minuten später stehen wir alle auf und machen einen zehnminütigen Spaziergang um den Block. Wenn wir dann wieder reinkommen, haben meine Gäste so viel Energie, dass sie mir beim Abwasch helfen wollen!

Angewendete Hacks:

- *Hack Nr. 1 – Die richtige Reihenfolge*
- *Hack Nr. 10 – Kleidung für die Kohlenhydrate*
- *Hack Nr. 8 – Bewegung nach dem Essen*

Du bist etwas Besonderes

Die Hacks in diesem Buch funktionieren bei uns allen. Egal, wer du bist – wenn du die Kohlenhydrate ans Ende deiner Mahlzeiten verschiebst und eine grüne Vorspeise vorweg isst, fällt die anschließende Glukosespitze definitiv niedriger aus. Ein herzhaftes Frühstück ist immer zu empfehlen, und Essig und Bewegung helfen dir, trotz Kuchen lange gesund zu bleiben.

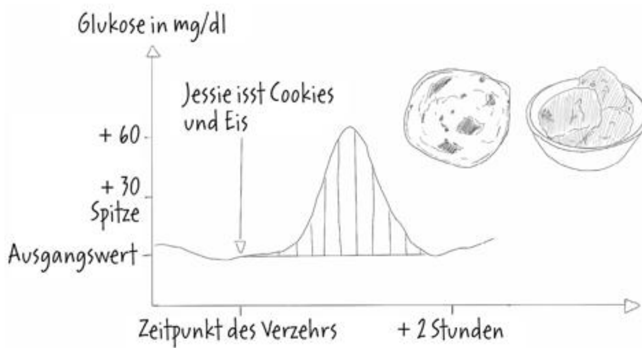
Doch innerhalb einer bestimmten Essenskategorie – beispielsweise dem Nachtisch – kann das, was das Beste für *dich* ist, anders aussehen als das, was das Beste für die Person neben dir ist.

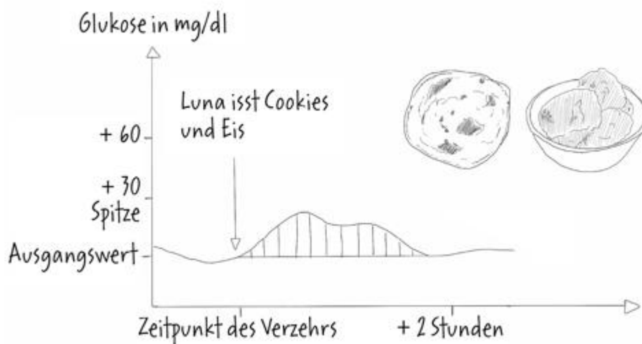
Im Jahr 2019 verhalf ich meiner Freundin Luna zu einem Glukosemessgerät und überredete sie zu einem Experiment, das eine echte Herausforderung darstellte: Erst aßen wir das gleiche Frühstück und das gleiche Mittagessen (jeweils ohne Spitze), bevor ich uns am Nachmittag ein Blech Cookies backte, eine Packung Eiscreme aus dem Tiefkühlfach holte und Luna verpflichtete, beides mit mir zusammen zu essen.

Dabei passierte Folgendes:

Ganz genau: eine enorme Spitze bei mir, kaum eine Spitze bei ihr. Keine von uns hatte sich in den zwei Stunden vor oder nach dem Essen groß bewegt, und es war kein Essig im Spiel. Jetzt fragst du dich vielleicht, was denn da los war. Warum ging mein Blutzuckerspiegel nach dem Cookie durch die Decke, der von Luna aber nicht?

Das war weder ein Zufallsbefund noch ein isoliertes Experiment. Seit 2015 sind lauter Forschungsteams auf der ganzen Welt zu dem gleichen unerwarteten Ergebnis gekommen: Manche Lebensmittel lösen individuell unterschiedliche Reaktionen aus.[256]





Der Blutzuckerspiegel zweier Menschen kann auf die gleichen Speisen ganz unterschiedlich reagieren.

Dafür verantwortlich könnten verschiedene Faktoren sein – die Ausgangsmenge an Insulin im Blut, die Muskelmasse, unterschiedliche Bakterien im Darm, der Hydrationszustand, wie erholt oder wie gestresst wir sind, ob wir gerade erst Sport getrieben haben (oder nach dem Essen Sport treiben) – die Liste ist lang. Manche Studien ergaben sogar, dass die Spitze allein schon bei dem Gedanken, gleich etwas Süßes essen zu wollen, höher ausfallen kann.[257]

Doch obwohl die jeweiligen Spitzen unterschiedlich ausfielen, bleibt das Grundprinzip dasselbe: Wenn Luna und ich vor dem Cookie Nüsse gegessen hätten, wären beide Spitzen im Vergleich kleiner ausgefallen.

Individuelle Unterschiede können jedoch hilfreich sein, wenn es um konkrete Entscheidungen geht. Für mich war der Cookie keine gute Wahl, für Luna war er absolut in Ordnung.

Daher weiß ich, dass ich, wenn mich die Lust auf etwas Süßes überkommt, besser nicht zum Cookie greife, während ich ein Stück Apfelkuchen gut vertrage.

Das ist natürlich stark vereinfacht. Es kann auch sein, dass die Spitze bei Luna so niedrig war, weil sie mehr Insulin im Körper hatte – was darauf hindeuten könnte, dass ihr Stoffwechsel eben *nicht* so gesund ist wie meiner. Hier hat die Wissenschaft noch ein Stück Arbeit vor sich.

Die Hacks in diesem Buch funktionieren bei jeder und jedem – du musst kein Glukosemessgerät tragen, um sie anzuwenden. Doch wenn du dir eines Tages ein solches Gerät besorgen solltest, findest du vielleicht heraus, welche Lebensmittel du am besten verträgst.

Schluss

Ich empfinde es als großes Glück und als Ehre, dass ich jeden Tag von so vielen von euch höre, und eure Nachrichten lassen einen überwältigenden Schluss zu: Egal, wie ihr euch ernährt, wie und wo ihr lebt, wie alt ihr seid und wie es um eure Gesundheit bestellt ist – die Hacks haben euch sehr geholfen. Nun, da ich zu Hause in Paris sitze und dieses Buch zu Ende schreibe, möchte ich euch dafür danken, dass ihr mir die Gelegenheit gebt, diese wissenschaftlichen Erkenntnisse mit euch zu teilen.

Ich weiß, wie schwer es sein kann, sich um das eigene Wohlbefinden zu kümmern. Viele Menschen fühlen sich durch die widersprüchlichen Botschaften von allen Seiten in die Irre geleitet. So erging es auch mir lange. Die Ernährungsratschläge, die heute kursieren, sind in vielerlei Hinsicht problematisch, nicht zuletzt, weil sie selten wirklich objektiv sind.

Vielleicht hast du deshalb einen Ansatz verfolgt, der nicht nur nicht funktioniert, sondern deinen Gesundheitszustand sogar verschlechtert hat. Vielleicht hat sich dein Körper wie eine »Black Box« angefühlt. Vielleicht bist du seit Jahren müde oder hast mit Heißhungerattacken, überschüssigen Kilos und chronischen Erkrankungen zu kämpfen. Vielleicht bist du depressiv, hast Probleme mit der Fruchtbarkeit oder gehst langsam, aber sicher auf einen Typ-2-Diabetes zu. Vielleicht fällt es dir schwer, mit deinem Typ-1-Diabetes oder deinem Schwangerschaftsdiabetes umzugehen. Vielleicht nimmst du Medikamente zur Eindämmung einer Erkrankung, gegen die du laut ärztlicher Aussage nichts tun kannst.

Ich hoffe, du hast beim Lesen dieses Buches gelernt, dass es sich bei deinen Symptomen in Wahrheit um wichtige Botschaften handelt. Dein Körper spricht mit dir.

Mein Ziel war es, aktuelle, wissenschaftlich objektive Erkenntnisse in konkrete Handlungsanweisungen zu übersetzen, aus unvoreingenommenen Forschungsergebnissen realistische Werkzeuge zu machen, dir das Wissen an die Hand zu geben, wie dein Körper funktioniert, und dir dabei zu

helfen, dich fit und erholt zu fühlen.

Was wirst du nun tun? Wirst du auf deinen Körper hören, den Glukosehebel im Cockpit betätigen und dein Flugzeug wieder auf normale Flughöhe bringen? Das wünsche ich dir von Herzen, aber vergiss dabei nie, immer nachsichtig mit dir zu sein. Ich hoffe, dass du danach auch deinen Eltern, Geschwistern, Kindern, Freunden und Bekannten dabei hilfst, das Gleiche zu schaffen. Gemeinsam kann es uns gelingen, alle Menschen wieder mit ihrem Körper in Verbindung zu bringen, einen nach dem anderen. Gib mir gern Bescheid, wie es läuft – ich würde mich freuen, von dir zu hören. Schreib mir einfach auf Instagram unter @glucosegoddess.

Dank

Für dieses Buch brauchte es ein ganzes Dorf. Und was für ein Dorf! Mein Dank gilt den Mitgliedern der »Glucose Goddess«-Community, die ihre Blutzuckerdaten, ihre Geschichten und ihre Begeisterung mit mir geteilt haben. Dieses Buch ist aus dem Projekt heraus entstanden, das wir zusammen ins Leben gerufen haben.

Ich danke Susanna Lea, der Agentin meiner Träume, die mit ihrer Erfahrung, ihrem Humor und ihrer Weisheit in mein Leben trat. Dank an Mark Kessler und alle bei SLA, die mich mit offenen Armen aufgenommen haben. Dank an das Team von Simon & Schuster und an Emily Graff für ihre Begeisterung und ihr Engagement. Dank an Short Books, Rebecca Nicolson und Aurea Carpenter für ihre Kraft und Entschlossenheit. Danke, Evie Dunne, für die tollen Illustrationen.

Ich danke Robert H. Lustig für das Feedback, das ich dringend benötigte. Dank an Elissa Burnside, meine erste Freundin und erste Leserin, für ihre Tatkraft und Zuneigung. Dank an Franklin Servan-Schreiber, der das Universum für mich beschworen hat. Dank an David Servan-Schreiber, der mir den Weg bereitet hat.

Dank auch an meine Freunde, ihr seid die besten – danke, dass ihr dieses Abenteuer mit mir zusammen angegangen seid. Dario – danke für deine bedingungslose Liebe. Danke, Sefora, dass du mir durch das Leben hilfst. Dank an Alice, Paul, Ines, Mathieu, Arthur, Jasmyn und meine ganze Familie. Danke, Dad, für deine Güte. Danke, Mom – du bist meine Göttin. Dank an Anne Wojcicki, Kevin Ryan und Thomas Sherman, die an mich geglaubt und mich geleitet haben.

Dank an alle Forscher und Wissenschaftler, die überall auf der Welt ihre Studien durchgeführt haben, und an diejenigen, die ihnen vorausgingen und auf deren Schultern dieses Buch steht. Dank an Axel Esselmann und Lauren Kohatsu, die stets an dieses Buch geglaubt haben. Dank an alle bei 23andMe, die mir gezeigt haben, wie man wissenschaftliche Erkenntnisse allgemein zugänglich machen kann. Danke, Bo, für deine Unterstützung dabei, dieses wahnsinnige Projekt aus der

Taufe zu heben.

Zum Abschluss dieses Buches möchte ich auch mir selbst danken. Ich bin dankbar, dass ich an mich geglaubt habe und das verfolgt habe, was mein Innerstes zum Leuchten bringt, dass ich morgens aufgewacht bin und die Idee verfolgt habe. Obwohl der Weg nicht leicht war, bin ich froh, dass sie zu mir gefunden hat, Und ich hoffe, ich bin ihr gerecht geworden.

Quellen und Anmerkungen

Liebe Leserin, lieber Leser

1. Sender, R. et al., »Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body«, *PLOS Biology* 14,8 (2016): e1002533, https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002533. [zurück]
2. Rudd Center for Food Policy & Obesity, *Increasing disparities in unhealthy food advertising targeted to Hispanic and Black youth*, Januar 2019, abgerufen am 30. August 2021, https://media.ruddcenter.uconn.edu/PDFs/TargetedMarketingReport2019.pdf. [zurück]
3. Lustig, Robert H., *Wie unser Essen uns krank macht. Die Lügen und Tricks der Lebensmittelindustrie durchschauen, chronische Krankheiten vermeiden und gesund bleiben*, München: riva 2021. [zurück]
4. Ebd. [zurück]
5. Araújo, J. et al., »Prevalence of Optimal Metabolic Health in American Adults. National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2016«, *Metabolic Syndrome and Related Disorders* 17,1 (2019): 46–52, http://doi.org/10.1089/met.2018.0105. [zurück]
6. Bikman, Benjamin, *Warum wir krank werden. Insulinresistenz als wahre Ursache für chronische Krankheiten wie Diabetes, Alzheimer oder Krebs – und wie wir sie bekämpfen können*, München: riva 2021. [zurück]
7. Lustig, *Wie unser Essen uns krank macht*. [zurück]

Meine Vorgeschichte

8. Multhaup, M. L. et al., *The science behind 23andMe‘s Type 2 Diabetes report*, 2019, abgerufen am 30. August 2021, https://permalinks.23andme.com/pdf/23_19-Type2Diabetes_March2019.pdf. [zurück]
9. Hearris, M. A. et al., »Regulation of Muscle Glycogen Metabolism during Exercise. Implications for Endurance Performance and Training Adaptations«, *Nutrients* 10,3 (2018): 298, https://doi.org/10.3390/nu10030298. [zurück]
10. Hall, H. et al., »Glucotypes reveal new patterns of glucose dysregulation«, *PLOS Biology* 16,7 (2018): e2005143, https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2005143. [zurück]
11. Genau genommen misst das Gerät nicht den Glukosewert im Blut, sondern Gewebsflüssigkeit. Beides hängt eng zusammen. **[zurück]**

TEIL 1: WAS IST GLUKOSE?

Kapitel 1: Willkommen im Cockpit – warum Glukose so wichtig ist

12. Araújo, J. et al., »Prevalence of Optimal Metabolic Health in American Adults. National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2016«, *Metabolic Syndrome and Related Disorders* 17,1 (2019): 46–52, http://doi.org/10.1089/met.2018.0105. [zurück]
13. Centers for Disease Control and Prevention, Assessing Your Weight, abgerufen am 30. August 2021, https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/index.html. [zurück]

Kapitel 2: Auftritt Jerry – wie Pflanzen Glukose produzieren

14. MacNeill, G.J. et al., »Starch as a source, starch as a sink: the bifunctional role of starch in carbon allocation«, *Journal of Experimental Botany* 68,16 (2017): 4433–4453, https://doi.org/10.1093/jxb/erx291. [zurück]
15. Das nennt sich β-1,4-glykosidische Bindung. [zurück]
16. Joesten, M. D. et al., »Sweetness Relative to Sucrose (table)« in: *The World of Chemistry: Essentials*. Belmont, California: Thomson Brooks/Cole, 4. Aufl., 2007, 359. [zurück]

Kapitel 3: Familiensache – wie die Glukose in den Blutkreislauf gelangt

17. Der Körper verbraucht täglich zweihundert Gramm Glukose. Glukose hat eine molare Masse von rund 180 g/Mol. Das bedeutet, dass der Körper 1,1111 Mol Glukose am Tag verbraucht. Ein Mol besteht grundsätzlich aus $6{,}02214076 \times 10^{23}$ Molekülen, was $6{,}6912675 \times 10^{23}$ Moleküle Glukose am Tag ergibt. Da der Tag 86400 Sekunden hat, macht das $7{,}7445226 \times 10^{18}$ Moleküle pro Sekunde (vgl. Berg, J.M. et al., *Biochemistry*, New York: W. H. Freeman, 5. Aufl., 2002, Kapitel 30.2, »Each Organ Has a Unique Metabolic Profile«). [zurück]
18. Es gibt ungefähr fünf Trilliarden (5×10^{21}) Sandkörner auf der Erde (vgl. Jason Marshall, *How Many Grains of Sand Are on Earth's Beaches?*, Quick and Dirty Tips, 2016, abgerufen am 30. August 2021, https://www.quickanddirtytips.com/education/math/how-many-grains-of-sand-are-on-earth-s-beaches?page=all). [zurück]
19. Ju, L. et al., »New insights into the origin and evolution of α-

amylase genes in green plants«, *Scientific Reports* **9**,1 (2019): 1–12, https://doi.org/10.1038/s41598-019-41420-w. [zurück]
20. Jang, C. et al., »The Small Intestine Converts Dietary Fructose into Glucose and Organic Acids«, *Cell metabolism* 27,2 (2018): 351–361, https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.12.016. [zurück]
21. »Tentative rules for carbohydrate nomenclature. Part 1, 1969 IUPAC Comm. on the Nomenclature of Org. Chem. and IUPAC-IUB Comm. on Biochem. Nomenclature«, *Biochemistry* 10,21 (1971): 3983–4004, https://doi.org/10.1021/bi00797a028. [zurück]
22. Weisberger, M., »Unknown Group of Ancient Humans Once Lived in Siberia, New Evidence Reveals«, *LiveScience*, 7. Juni 2019, abgerufen am 30. August 2021, https://www.livescience.com/65654-dna-ice-age-teeth-siberia.html. [zurück]
23. Nestle, M., »Paleolithic diets. A sceptical view«, *Nutrition Bulletin* 25 (2000): 43–47, https://doi.org/10.1046/j.1467-3010.2000.00019.x. [zurück]
24. Peter Ungar, *Evolution's Bite. A Story of Teeth, Diet, and Human Origins*, Princeton University Press 2017. [zurück]

Kapitel 4: Lust am Genuss – warum wir immer mehr Glukose zu uns nehmen

25. US-Landwirtschaftsministerium, »Wheat bran, crude«, FoodData Central 2019, abgerufen am 30. August 2019, https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169722/nutrients.
US-Landwirtschaftsministerium, »Bread, white, commercially prepared«, FoodData Central 2019, abgerufen am 30. August 2019, https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/325871/nutrients. [zurück]
26. Volkow, N.D. et al., »The Brain on Drugs: From Reward to Addiction«, *Cell* 162,4 (2015): 712–725, https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.07.046. [zurück]
27. Pascoli, V. et al., »Sufficiency of Mesolimbic Dopamine Neuron Stimulation for the Progression to Addiction«, *Neuron* 88,5 (2015): 1054–1066, http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2015.10.017. [zurück]
28. Australia & Pacific Science Foundation, »Tracing antiquity of banana cultivation in Papua New Guinea (PBF 02-3)«, AP Science, http://www.apscience.org.au/pbf_02_3/. [zurück]
29. Genetic Literacy Project, »How your food would look if not genetically modified over millennia«, GLP 2014, https://geneticliteracyproject.org/2014/06/19/how-your-food-would-look-if-not-genetically-modified-over-millennia/. [zurück]
30. US-Landwirtschaftsministerium, »Cherries, sweet, raw«, FoodData Central 2019, abgerufen am 30. August 2019,

https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/171719/nutrients. [zurück]
31. US-Landwirtschaftsministerium, »Ketchup, restaurant«, FoodData Central 2019, abgerufen am 30. August 2019, https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/747693/nutrients. [zurück]
32. Lustig, *Wie unser Essen uns krank macht*. [zurück]
33. Hall, K. D. et al., »Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intakeand Weight Gain. An Inpatient Randomized Controlled Trial of *Ad Libitum* Food Intake«, *Cell Metabolism* 30,1 (2019): 67–77, https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.05.008. [zurück]
34. Lustig, Robert H., *Brainwashed. Wie die Lebensmittelindustrie unser Glücksempfinden verändert, mit Werbung unsere Bedürfnisse manipuliert – und wie wir uns dagegen wehren können*, München: riva 2018. [zurück]

Kapitel 5: Unter der Haut – wie wir Glukosespitzen ausmachen

35. American Diabetes Association, »Understanding A1C. Diagnosis«, abgerufen am 30. August 2019, https://www.diabetes.org/a1c/diagnosis. [zurück]
36. Bjørnholt, J. V. et al., »Fasting blood glucose. An underestimated risk factor for cardiovascular death. Results from a 22-year follow-up of healthy nondiabetic men«, *Diabetes Care* 22,1 (1999): 45–49; https://doi.org/10.2337/diacare.22.1.45.
Park, C. et al., »Fasting Glucose Level and the Risk of Incident Atherosclerotic Cardiovascular Diseases«, *Diabetes Care* 36,7 (2013): 1988–1993. https://doi.org/10.2337/dc12-1577.
Nguyen, Q.M. et al., »Fasting Plasma Glucose Levels Within the Normoglycemic Range in Childhood as a Predictor of Prediabetes and Type 2 Diabetes in Adulthood. The Bogalusa Heart Study«, *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine* 164,2 (2010): 124–128. https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2009.268. [zurück]
37. Freckmann, G. et al., »Continuous glucose profiles in healthy subjects under everyday life conditions and after different meals«, *Journal of diabetes science and technology* 1,5 (2007): 695–703, https://doi.org/10.1177/193229680700100513. [zurück]
38. Ceriello, A. et al., »Oscillating Glucose Is More Deleterious to Endothelial Function and Oxidative Stress Than Mean Glucose in Normal and Type 2 Diabetic Patients«, *Diabetes* 57,5 (2008): 1349–1354, https://doi.org/10.2337/db08-0063; Monnier L. et al., »Activation of Oxidative Stress by Acute Glucose Fluctuations Compared With Sustained Chronic Hyperglycemia in Patients With Type 2 Diabetes«, *JAMA* 295,14 (2006): 1681–1687, https://doi.org/10.1001/jama.295.14.1681; Acciaroli, G.

et al., »Diabetes and Prediabetes Classification Using Glycemic Variability Indices From Continuous Glucose Monitoring Data«, *Journal of diabetes science and technology* 12,1 (2018): 105–113, https://doi.org/10.1177/1932296817710478. [zurück]

39. Zhou, Z. et al., »Glycemic variability: adverse clinical outcomes and how to improve it?«, *Cardiovascular Diabetology* 19,102 (2020), https://doi.org/10.1186/s12933-020-01085-6. [zurück]

Teil 2: Warum sind Glukosespitzen schädlich?

Kapitel 6: Dampfloks, Toast und Tetris – was bei einer Spitze in unserem Körper passiert

40. Sender, R. et al., »Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body«, *PLOS Biology* 14,8 (2016): e1002533, https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002533. [zurück]
41. Picard, M. et al., »Mitochondrial allostatic load puts the ‚gluc' back in glucocorticoids«, *Nature Reviews Endocrinology* 10 (2014): 303–310, https://doi.org/10.1038/nrendo.2014.22. [zurück]
42. Giri, B. et al., »Chronic hyperglycemia mediated physiological alteration and metabolic distortion leads to organ dysfunction, infection, cancer progression and other pathophysiological consequences. An update on glucose toxicity«, Biomedicine & Pharmacotherapy 107 (2018): 306–328, https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.07.157. [zurück]
43. Picard, M. et al., »Mitochondrial allostatic load puts the ‚gluc' back in glucocorticoids«, *Nature Reviews Endocrinology* 10 (2014): 303–310, https://doi.org/10.1038/nrendo.2014.22. [zurück]
44. Lustig, R. H., »Fructose: it's ›alcohol without the buzz‹«, *Advances in Nutrition* 4,2 (2013): 226–235, https://doi.org/10.3945/an.112.002998. [zurück]
45. Evans, J.L. et al., »Are Oxidative Stress-Activated Signaling Pathways Mediators of Insulin Resistance and β-Cell Dysfunction?«, *Diabetes* 52,1 (2003): 1–8, https://doi.org/10.2337/diabetes.52.1.1. [zurück]
46. Uribarri, J. et al., »Advanced glycation end products in foods and a practical guide to their reduction in the diet«, *Journal of the American Dietetic Association* 100, 6 (2010): 911–916, https://doi.org/10.1016/j.jada.2010.03.018. [zurück]
47. Dyer, D. et al., »The Maillard reaction in vivo«, Zeitschrift für Ernährungswissenschaft 30 (1991): 29–45, https://doi.org/10.1007/BF01910730. [zurück]
48. Kim, C.-S. et al., »The role of glycation in the pathogenesis of aging and its prevention through herbal products and physical

exercise«, *Journal of exercise nutrition & biochemistry* 21,3 (2017): 55–61, https://doi.org/10.20463/jenb.2017.0027. [zurück]
49. Ichihashi, M. et al., »Glycation Stress and Photo-Aging in Skin«, *Anti-Aging Medicine* 8,3 (2011): 23–29, https://doi.org/10.3793/jaam.8.23. [zurück]
50. Katta, A.V. et al., »Glycation of lens crystalline protein in the pathogenesis of various forms of cataract«, *Biomedical Research* 20,2 (2009): 119–121, https://www.alliedacademies.org/articles/glycation-of-lens-crystalline-protein-in-the-pathogenesis-of-various-forms-of-cataract.html#:~:text=The%20pathogenesis%20of%20cataract%20has,lens%20and%20block%20the%20light. [zurück]
51. Soldatos, G. et al., »Advanced glycation end products and vascular structure and function«, *Current Hypertension Reports* 8,6 (2006): 472–478, https://doi.org/10.1007/s11906-006-0025-8. [zurück]
52. Takeuchi, M. et al., »Involvement of Advanced Glycation End-products (AGEs) in Alzheimers Disease«, *Current Alzheimer Research* 1,1 (2004): 39–46, https://doi.org/10.2174/1567205043480582. [zurück]
53. Kim, C.-S. et al., »The role of glycation in the pathogenesis of aging and its prevention through herbal products and physical exercise«, *Journal of exercise nutrition & biochemistry* 21,3 (2017): 55–61, https://doi.org/10.20463/jenb.2017.0027. [zurück]
54. Gugliucci, A., »Formation of Fructose-Mediated Advanced Glycation End Products and Their Roles in Metabolic and Inflammatory Diseases«, *Advances in nutrition* 8,1 (2017): 54–62, https://doi.org/10.3945/an.116.013912.
Ebd. [zurück]
55. Pahwa, R., et al., Chronic Inflammation, StatPearls Publ. (2021), abgerufen am 18. Oktober 2021, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493173/. [zurück]
56. Ebd. [zurück]
57. Hierbei handelt es sich um α-1,4-glykosidische Bindungen. [zurück]
58. Wasserman, D. H., »Four grams of glucose«, *American journal of physiology. Endocrinology and metabolism* 296,1 (2009): E11–21, https://doi.org/10.1152/ajpendo.90563.2008. [zurück]
59. Berg, J. M. et al., *Biochemistry*, New York: W. H. Freeman, 5. Aufl., 2002, Kapitel 30.2, »Each Organ Has a Unique Metabolic Profile«, abgerufen am 18. Oktober 2021, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK22436/#:~:text=The%20brain%20lacks%20fuel%20stores,body%20in%20the%20resting%20state. [zurück]
60. Wasserman, D. H., »Four grams of glucose«, *American journal of physiology. Endocrinology and metabolism* 296,1 (2009): E11–21, https://doi.org/10.1152/ajpendo.90563.2008. [zurück]
61. Stryer, L., »Fatty acid metabolism«, in: *Biochemistry*, New York:

W.H. Freeman and Company, 4. Aufl., 1995, S. 603–628. [zurück]
62. Softic, S. et al., »Role of Dietary Fructose and Hepatic De Novo Lipogenesis in Fatty Liver Disease«, *Digestive diseases and sciences* 61,5 (2016): 1282–1293, https://doi.org/10.1007/s10620-0164054-0. [zurück]
63. Geidl-Flueck, B. et al., »Fructose- and sucrose- but not glucose-sweetened beverages promote hepatic *de novo* lipogenesis. A randomized controlled trial«, *Journal of Hepatology* 75,1 (2021): 46–54, https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.02.027. [zurück]
64. Silva, J.C.P. et al., »Determining contributions of exogenous glucose and fructose to de novo fatty acid and glycerol synthesis in liver and adipose tissue«, *Metabolic Engineering* 56 (2019): 69–76, https://doi.org/10.1016/j.ymben.2019.08.018. [zurück]
65. Bikman, *Warum wir krank werden*. [zurück]
66. Stryer, *Biochemistry*, New York: W.H. Freeman and Company, 4. Aufl., 1995, 773–774. [zurück]
67. Wiebe, N. et al., »Temporal Associations Among Body Mass Index, Fasting Insulin, and Systemic Inflammation. A Systematic Review and Meta-analysis«, *JAMA Network Open* 4,3 (2021): e211263, https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.1263. [zurück]

Kapitel 7: Von Kopf bis Fuß – wie Glukosespitzen uns krank machen

68. Picard, M. et al., »Mitochondrial allostatic load puts the ‚gluc‘ back in glucocorticoids«, *Nature Reviews Endocrinology* 10 (2014): 303–310, https://doi.org/10.1038/nrendo.2014.22. [zurück]
69. Chandler-Laney, P.C. et al., »Return of hunger following a relatively high carbohydrate breakfast is associated with earlier recorded glucose peak and nadir«, *Appetite* 80 (2014): 236–241, https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.04.031. [zurück]
70. Bikman, *Warum wir krank werden*. [zurück]
71. Page, K.A. et al., »Circulating glucose levels modulate neural control of desire for high-calorie foods in humans«, *Journal of Clinical Investigation* 121,10 (2011): 4161–4169, https://doi.org/10.1172/JCI57873. [zurück]
72. Taivassalo, T. et al., »The spectrum of exercise tolerance in mitochondrial myopathies. A study of 40 patients«, *Brain* 126, Teil 2 (2003): 413–423, https://doi.org/10.1093/brain/awg028. [zurück]
73. Picard, M. et al., »Mitochondrial allostatic load puts the ‚gluc‘ back in glucocorticoids«, *Nature Reviews Endocrinology* 10 (2014): 303–310, https://doi.org/10.1038/nrendo.2014.22. [zurück]

74. Ebd. [zurück]
75. Breymeyer, K.L. et al., »Subjective mood and energy levels of healthy weight and overweight/obese healthy adults on high- and low-glycemic load experimental diets«, *Appetite* 107 (2016): 253–259, https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.08.008. [zurück]
76. Gangwisch, J.E. et al., »High glycemic index and glycemic load diets as risk factors for insomnia. Analyses from the Women‘s Health Initiative«, *American Journal of Clinical Nutrition* 111,2 (2020): 429–439, https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz275.
Aurora, R.N. et al., »Obstructive Sleep Apnea and Postprandial Glucose Differences in Type 2 Diabetes Mellitus«, A97. SRN: Insights into the Cardiometabolic Consequences of Insufficient Sleep, A2525, American Thoracic Society 2020, https://doi.org/10.1164/ajrccm-conference.2020.201.1_MeetingAbstracts.A2525. [zurück]
77. Jafar, N. et al., »The Effect of Short-Term Hyperglycemia on the Innate Immune System«, *The American Journal of the Medical Sciences* 351,2 (2016), 201–211, https://doi.org/10.1016/j.amjms.2015.11.011. [zurück]
78. Kiselar, J. et al., »Modification of β-Defensin-2 by dicarbonyls methylglyoxal and glyoxal inhibits antibacterial and chemotactic function in vitro«, *PLoS One* 10, 8 (2015): e0130533, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130533. [zurück]
79. Jiaoyue, Z. et al., »Impaired Fasting Glucose and Diabetes Are Related to Higher Risks of Complications and Mortality Among Patients With Coronavirus Disease 2019«, *Frontiers in Endocrinology* 11,525 (2020), https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00525. [zurück]
80. Logette, E. et al., »A Machine-Generated View of the Role of Blood Glucose Levels in the Severity of COVID-19«, *Frontiers in public health* (2021): 1068, https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.695139. [zurück]
81. Carrasco-Sánchez, F. et al., »Admission hyperglycaemia as a predictor of mortality in patients hospitalized with COVID-19 regardless of diabetes status. Data from the Spanish SEMI-COVID-19 Registry«, *Annals of medicine* 53, 1 (2021): 103–116, https://doi.org/10.1080/07853890.2020.1836566. [zurück]
82. Hiden, U. et al., »Insulin and the IGF system in the human placenta of normal and diabetic pregnancies«, *Journal of Anatomy* 215,1 (2009): 60–68, https://doi.org/10.1111/j.1469–7580.2008.01035.x; Berlato, C. et al., »Selective Response to Insulin *Versus* Insulin-Like Growth Factor-I and -II and Up-Regulation of Insulin Receptor Splice Variant B in the Differentiated Mouse Mammary Epithelium«, *Endocrinology* 150,6 (2009): 2924–2933, https://doi.org/10.1210/en.2008-0668. [zurück]
83. Major, C. A. et al., »The Effects of Carbohydrate Restriction in Patients With Diet-Controlled Gestational Diabetes«, *Obstetrics*

& *Gynecology* 91,4 (1998): 600–604, https://doi.org/10.1016/S0029-7844(98)00003-9; Moses, R. G. et al., »Effect of a low-glycemic-index diet during pregnancy on obstetric outcomes«, *The American Journal of Clinical Nutrition* 84,4 (2006): 807–812, https://doi.org/10.1093/ajcn/84.4.807. [zurück]

84. Clapp III, J., »Maternal carbohydrate intake and pregnancy outcome«, *Proceedings of the Nutrition Society* 61,1 (2002): 45–50, https://doi.org/10.1079/PNS2001129. [zurück]
85. Thurston, R.C. et al., »Vasomotor symptoms and insulin resistance in the study of women‘s health across the nation«, *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 97,10 (2012): 3487–3494, https://doi.org/10.1210/jc.2012-1410. [zurück]
86. Gangwisch, J.E. et al., »High glycemic index and glycemic load diets as risk factors for insomnia. Analyses from the Women‘s Health Initiative«, *American Journal of Clinical Nutrition* 111,2 (2020): 429–439, https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz275. [zurück]
87. Fava, A. et al., »Chronic migraine in women is associated with insulin resistance. A cross-sectional study«, *European Journal of Neurology* 21 (2014): 267–272, https://doi.org/10.1111/ene.12289. [zurück]
88. Cavestro, C. et al., »Alpha-Lipoic Acid Shows Promise to Improve Migraine in Patients with Insulin Resistance. A 6-Month Exploratory Study«, *Journal of Medicinal Food* 21,3 (2018): 269–273, https://doi.org/10.1089/jmf.2017.0068. [zurück]
89. Ginieis, R. et al., »The ›sweet‹ effect: Comparative assessments of dietary sugars on cognitive performance«, *Physiology & behavior* 184 (2018): 242–247, https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.12.010. [zurück]
90. Ebd. [zurück]
91. Kwon, H.H. et al., »Clinical and histological effect of a low glycaemic load diet in treatment of acne vulgaris in Korean patients. A randomized, controlled trial«, *Acta dermato-venereologica* 92,3 (2012): 241–246, https://doi.org/10.2340/00015555-1346. [zurück]
92. Smith, R.N. et al., »A low-glycemic-load diet improves symptoms in acne vulgaris patients. A randomized controlled trial«, *The American journal of clinical nutrition* 86,1 (2007): 107–115, https://doi.org/10.1093/ajcn/86.1.107. [zurück]
93. Suji, G. et al., »Glucose, glycation and aging«, *Biogerontology* 5 (2004): 365–373, https://doi.org/10.1007/s10522-004-3189-0. [zurück]
94. Pahwa, R. et al., Chronic Inflammation, StatPearls Publ. (2021), abgerufen 18. Oktober 2021, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493173/. [zurück]
95. Ebd. [zurück]
96. Greenwald, R.A. et al., »Inhibition of collagen gelation by action of the superoxide radical«, *Arthritis and rheumatism* 22,3 (1979): 251–259, https://doi.org/10.1002/art.1780220307.

[zurück]
97. Giri, B. et al., »Chronic hyperglycemia mediated physiological alteration and metabolic distortion leads to organ dysfunction, infection, cancer progression and other pathophysiological consequences. An update on glucose toxicity«, Biomedicine & Pharmacotherapy 107 (2018): 306–328, https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.07.157. [zurück]
98. Tower, J., »Programmed cell death in aging«, *Ageing research reviews* 23,A (2015): 90–100, https://doi.org/10.1016/j.arr.2015.04.002. [zurück]
99. Watt, C. et al., »Glycemic Variability and CNS Inflammation: Reviewing the Connection«, *Nutrients* 12,12 (2020): 3906, https://doi.org/10.3390/nu12123906. [zurück]
100. Pahwa, R. et al., Chronic Inflammation, StatPearls Publ., abgerufen am 18. Oktober 2021, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493173/. [zurück]
101. de la Monte, S.M. et al., »Alzheimer's Disease Is Type 3 Diabetes. Evidence Reviewed«, *Journal of Diabetes Science and Technology* 2,6 (2008): 1101–1113, https://doi.org/10.1177/193229680800200619. [zurück]
102. Lustig, *Wie unser Essen uns krank macht.* [zurück]
103. Zhou, J. et al., »Diabetic Cognitive Dysfunction. From Bench to Clinic«, *Current medicinal chemistry* 27,19 (2020): 3151–3167, https://doi.org/10.2174/1871530319666190206225635; Willette, A. A. et al., »Association of Insulin Resistance With Cerebral Glucose Uptake in Late Middle-Aged Adults at Risk for Alzheimer Disease«, *JAMA neurology* 72,9 (2015): 1013–1020, https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2015.0613; Willette, A. A. et al., »Association of Insulin Resistance With Cerebral Glucose Uptake in Late Middle-Aged Adults at Risk for Alzheimer Disease«, *JAMA neurology* 72,9 (2015): 1013–1020, https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2015.0613. [zurück]
104. Reger, M. A. et al., »Effects of β-hydroxybutyrate on cognition in memory-impaired adults«, Neurobiology of Aging 25,3 (2004): 311–314, https://doi.org/10.1016/S0197-4580(03)00087-3. [zurück]
105. Bredesen, D. E., »Reversal of cognitive decline. A novel therapeutic program«, *Aging* 6,9 (2014): 707–717, https://doi.org/10.18632/aging.100690. [zurück]
106. Ebd. [zurück]
107. Ahmad, A. et al., »Trends in the lifetime risk of developing cancer in Great Britain. Comparison of risk for those born from 1930 to 1960«, *British Journal of Cancer* 112 (2015): 943–947, https://doi.org/10.1038/bjc.2014.606. [zurück]
108. Lustig, *Wie unser Essen uns krank macht.* [zurück]
109. Greten, F.R. et al., »Inflammation and Cancer: Triggers, Mechanisms, and Consequences«, Immunity 51,1 (2019): 27–41, https://doi.org/10.1016/j.immuni.2019.06.025. [zurück]
110. Perry, R.J. et al., »Mechanistic Links between Obesity, Insulin, and Cancer«, Trends in Cancer 6,2 (2020): 75–78, https://

doi.org/10.1016/j.trecan.2019.12.003. [zurück]
111. Tsujimoto, T. et al., »Association between hyperinsulinemia and increased risk of cancer death in nonobese and obese people. A population-based observational study«, *International Journal of Cancer* 141 (2017): 102–111, https://doi.org/10.1002/ijc.30729. [zurück]
112. Breymeyer, K. L. et al., »Subjective mood and energy levels of healthy weight and overweight/obese healthy adults on high- and low-glycemic load experimental diets«, *Appetite* 107 (2016): 253–259, https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.08.008; Cheatham, R. A. et al., »Long-term effects of provided low and high glycemic load low energy diets on mood and cognition«, *Physiology & behavior* 98,3 (2009): 374–379, https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.06.015; Penckofer, S. et al., »Does glycemic variability impact mood and quality of life?«, *Diabetes technology & therapeutics* 14,4 (2012): 303–310, https://doi.org/10.1089/dia.2011.0191. [zurück]
113. Gangwisch, J.E. et al., »High glycemic index and glycemic load diets as risk factors for insomnia: analyses from the Women‘s Health Initiative«, *American Journal of Clinical Nutrition* 111,2 (2020): 429–439, https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz275. [zurück]
114. Anhê, F.F. et al., »Glucose alters the symbiotic relationships between gut microbiota and host physiology«, *American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism* 318,2 (2020): E111–E116, https://doi.org/10.1152/ajpendo.00485.2019. [zurück]
115. Lustig, *Wie unser Essen uns krank macht*. [zurück]
116. Yancy, W. S. et al., »Improvements of gastroesophageal reflux disease after initiation of a low-carbohydrate diet. Five brief case reports«, *Alternative Therapies in Health and Medicine* 7,6 (2001): 120, 116–119, https://search.proquest.com/openview/1c418d7f0548f58a5c647b1204d3f6a7/1?pq-origsite=gscholar&cbl=32528. [zurück]
117. Yano, J.M. et al., »Indigenous bacteria from the gut microbiota regulate host serotonin biosynthesis«, *Cell* 161,2 (2015): 264–276, https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.02.047; Mazzoli, R. et al., »The Neuro-endocrinological Role of Microbial Glutamate and GABA Signaling«, *Frontiers in microbiology* 7 (2016): 1934, https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01934. [zurück]
118. Mayer, E.A., »Gut feelings. The emerging biology of gut-brain communication«, *Nature Reviews Neuroscience* 12,8 (2011): 453–466, https://doi.org/10.1038/nrn3071. [zurück]
119. Breit, S. et al., »Vagus Nerve as Modulator of the Brain-Gut Axis in Psychiatric and Inflammatory Disorders«, *Frontiers in psychiatry* 9, 44 (2018), https://doi.org/10.3389/fpsyt.2018.00044; Bonaz, B. et al., »The Vagus Nerve at the Interface of the Microbiota-Gut-Brain Axis«, *Frontiers in neuroscience* 12, 49 (2018), https://doi.org/10.3389/

fnins.2018.00049. [zurück]
120. Miedema, M.D. et al., »Statin Eligibility and Outpatient Care Prior to ST-Segment Elevation Myocardial Infarction«, *Journal of the American Heart Association* 6,4 (2017), https://doi.org/10.1161/JAHA.116.005333. [zurück]
121. Bikman, *Warum wir krank werden*. [zurück]
122. Ebd. [zurück]
123. Node, K. et al., »Postprandial hyperglycemia as an etiological factor in vascular failure«, *Cardiovascular diabetology* 8,23 (2009), https://doi.org/10.1186/1475-2840-8-23; Ceriello, A. et al., »Oscillating glucose is more deleterious to endothelial function and oxidative stress than mean glucose in normal and type 2 diabetic patients«, *Diabetes* 57,5 (2008): 1349–1354, https://doi.org/10.2337/db08-0063; Flynn, M.C. et al., »Transient Intermittent Hyperglycemia Accelerates Atherosclerosis by Promoting Myelopoiesis«, *Circulation Research* 127,7 (2020): 877–892, https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.316653; Succurro, E. et al., »Elevated one-hour post-load plasma glucose levels identifies subjects with normal glucose tolerance but early carotid atherosclerosis«, *Atherosclerosis* 207,1 (2009): 245–249, https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2009.04.006. [zurück]
124. Bikman, *Warum wir krank werden*. [zurück]
125. Lustig, *Wie unser Essen uns krank macht*. [zurück]
126. Bikman, *Warum wir krank werden*. [zurück]
127. Ridker, P.M. et al., »Comparison of C-Reactive Protein and Low-Density Lipoprotein Cholesterol Levels in the Prediction of First Cardiovascular Events«, *New England Journal of Medicine* 347 (2002): 1557–1565, https://doi.org/10.1056/NEJMoa021993. [zurück]
128. Sakumoto, T. et al., »Insulin resistance/hyperinsulinemia and reproductive disorders in infertile women«, *Reproductive medicine and biology* 9,4 (2010): 185–190, https://doi.org/10.1007/s12522-010-0062-5; Craig, L.B. et al., »Increased prevalence of insulin resistance in women with a history of recurrent pregnancy loss«, *Fertility and Sterility* 78,3 (2002): 487–490, https://doi.org/10.1016/S0015-0282(02)03247-8; Pitteloud, N. et al., »Increasing Insulin Resistance Is Associated with a Decrease in Leydig Cell Testosterone Secretion in Men«, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 90,5 (2005): 2636–2641, https://doi.org/10.1210/jc.2004-2190. [zurück]
129. Chavarro, J. E. et al., »A prospective study of dietary carbohydrate quantity and quality in relation to risk of ovulatory infertility«, *European journal of clinical nutrition* 63,1 (2009): 78–86, https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602904. [zurück]
130. Centers for Disease Control and Prevention, PCOS (Polycystic Ovary Syndrome) and Diabetes, CDC, abgerufen am 30. August 2021, https://www.cdc.gov/diabetes/basics/pcos.html.

[zurück]
131. Nestler, J.E. et al., »Insulin Stimulates Testosterone Biosynthesis by Human Thecal Cells from Women with Polycystic Ovary Syndrome by Activating Its Own Receptor and Using Inositolglycan Mediators as the Signal Transduction System«, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 83,6 (1998): 2001–2005, https://doi.org/10.1210/jcem.83.6.4886. [zurück]
132. Bikman, *Warum wir krank werden*. [zurück]
133. National Health Service, »Polycystic Ovary Syndrome – Symptoms«, abgerufen am 30. August 2021, https://www.nhs.uk/conditions/polycystic-ovary-syndrome-pcos/symptoms/. [zurück]
134. Mavropoulos, J. C. et al., »The effects of a low-carbohydrate, ketogenic diet on the polycystic ovary syndrome. A pilot study«, *Nutrition & metabolism* 2,35 (2005), https://doi.org/10.1186/1743-7075-235. [zurück]
135. Anwar, Z. et al., »Erectile Dysfunction. An Underestimated Presentation in Patients with Diabetes Mellitus«, *Indian journal of psychological medicine* 39,5 (2017): 600–604, https://doi.org/10.4103/0253-7176.217015. [zurück]
136. Yao, F. et al., »Erectile dysfunction may be the first clinical sign of insulin resistance and endothelial dysfunction in young men«, *Clinical research in cardiology. Official journal of the German Cardiac Society* 102,9 (2013): 645–651, https://doi.org/10.1007/s00392-013-0577-y. [zurück]
137. Chatterjee, S. et al., »Type 2 diabetes«, *The Lancet* 389, 10085 (2017): 2239–2251, https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30058-2. [zurück]
138. Donath, M. Y. et al., »Type 2 diabetes as an inflammatory disease«, *Nature reviews. Immunology* 11,2 (2011): 98–107, https://doi.org/10.1038/nri2925. [zurück]
139. Goldenberg, J. Z. et al., »Efficacy and safety of low and very low carbohydrate diets for type 2 diabetes remission. Systematic review and meta-analysis of published and unpublished randomized trial data«, *BMJ* 372 (2021): m4743, https://doi.org/10.1136/bmj.m4743. [zurück]
140. Yancy, W.S. et al., »A low-carbohydrate, ketogenic diet to treat type 2 diabetes«, *Nutrition & Metabolism* 2,34 (2005), https://doi.org/10.1186/1743-7075-2-34. [zurück]
141. Evert, A.B. et al., »Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes. A Consensus Report«, *Diabetes Care* 42,5 (2019): 731–754, https://doi.org/10.2337/dci19-0014. [zurück]
142. Lustig, R. H., »Fructose: it‘s ›alcohol without buzz«« *Advances in Nutrition* 4,2 (2013): 226–235, https://doi.org/10.3945/an.112.002998. [zurück]
143. Younossi, Z.M. et al., »Global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease. Meta-analytic assessment of prevalence, incidence, and outcomes«, *Hepatology* 64 (2016): 73–84,

https://doi.org/10.1002/hep.28431. [zurück]
144. Meex, R. et al., »Hepatokines: linking nonalcoholic fatty liver disease and insulin resistance«, *Nature Reviews Endocrinology* 13 (2017): 509–520, https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.56. [zurück]
145. Danby, F.W., »Nutrition and aging skin: sugar and glycation«, *Clinics in Dermatology* 28,4 (2010): 409–411, https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2010.03.018. [zurück]
146. Gkogkolou, P. et al., »Advanced glycation end products. Key players in skin aging?«, *Dermato-endocrinology* 4,3 (2012): 259–270, https://doi.org/10.4161/derm.22028. [zurück]
147. Katta, A.V. et al., »Glycation of lens crystalline protein in the pathogenesis of various forms of cataract«, *Biomedical Research* 20,2 (2009): 119–121, https://www.alliedacademies.org/articles/glycation-of-lens-crystalline-protein-in-the-pathogenesis-of-various-forms-of-cataract.html#:~:text=The%20pathogenesis%20of%20cataract%20has,lens%20and%20block%20the%20light. [zurück]
148. Araújo, J. et al., »Prevalence of Optimal Metabolic Health in American Adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2016«, *Metabolic Syndrome and Related Disorders* 17,1 (2019): 46–52, http://doi.org/10.1089/met.2018.0105. [zurück]

Teil 3: Eine flache Glukosekurve – wie geht das?

Hack Nr. 1: Die richtige Reihenfolge

149. Shukla, A.P. et al., »Food Order Has a Significant Impact on Postprandial Glucose and Insulin Levels«, *Diabetes Care* 38,7 (2015): e98–e99, https://doi.org/10.2337/dc15-0429. [zurück]
150. Nishino, K. et al., »Consuming Carbohydrates after Meat or Vegetables Lowers Postprandial Excursions of Glucose and Insulin in Nondiabetic Subjects«, *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 64 (2018): 316–320, https://doi.org/10.3177/jnsv.64.316. [zurück]
151. Shukla, A.P. et al., »Food Order Has a Significant Impact on Postprandial Glucose and Insulin Levels«, *Diabetes Care* 38,7 (2015): e98–e99, https://doi.org/10.2337/dc15-0429. [zurück]
152. Tricò, D. et al., »Manipulating the sequence of food ingestion improves glycemic control in type 2 diabetic patients under free-living conditions«, *Nutrition & Diabetes* 6 (2016): e226, https://doi.org/10.1038/nutd.2016.33. [zurück]
153. Gentilcore, D. et al., »Effects of Fat on Gastric Emptying of and the Glycemic, Insulin, and Incretin Responses to a Carbohydrate Meal in Type 2 Diabetes«, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 91,6 (2006): 2062–2067, https://

doi.org/10.1210/jc.2005-2644. [zurück]
154. Perry, J. R. et al., »A Review of Physiological Effects of Soluble and Insoluble Dietary Fibers«, *Journal of Nutrition & Food Sciences* 6,2 (2016), https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000476. [zurück]
155. Gentilcore, D. et al., »Effects of Fat on Gastric Emptying of and the Glycemic, Insulin, and Incretin Responses to a Carbohydrate Meal in Type 2 Diabetes«, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 91,6 (2006): 2062–2067, https://doi.org/10.1210/jc.2005-2644. [zurück]
156. Shukla, A.P. et al., »Food Order Has a Significant Impact on Postprandial Glucose and Insulin Levels«, *Diabetes Care* 38,7 (2015): e98–e99, https://doi.org/10.2337/dc15-0429; Nishino, K. et al., »Consuming Carbohydrates after Meat or Vegetables Lowers Postprandial Excursions of Glucose and Insulin in Nondiabetic Subjects«, *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 64 (2018): 316–320, https://doi.org/10.3177/jnsv.64.316. [zurück]
157. Shukla, A. P. et al., »Effect of Food Order on Ghrelin Suppression«, *Diabetes Care* 41,5 (2018): e76–e77, https://doi.org/10.2337/dc17-2244. [zurück]
158. Gangwisch, J. E. et al., »High glycemic index and glycemic load diets as risk factors for insomnia. Analyses from the Women‘s Health Initiative«, *American Journal of Clinical Nutrition* 111,2 (2020): 429–439, https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz275. [zurück]
159. Gentilcore, D., *Food and Health in Early Modern Europe. Diet, Medicine and Society, 1450–1800*. New York: Bloomsbury Publishing 2015. [zurück]
160. Hunt, R. H. et al., »The stomach in health and disease«, *Gut* 64,10 (2015): 1650–1668, https://doi.org/10.1136/gutjnl-2014-307595. [zurück]
161. Ebd. [zurück]
162. Faas, P., *Around the Roman table. Food and feasting in ancient Rome*. Chicago: University of Chicago Press 2005. [zurück]

Hack Nr. 2: Iss vor jeder Mahlzeit eine grüne Vorspeise

163. Auch in Deutschland werden im Durchschnitt deutlich weniger Ballaststoffe konsumiert als empfohlen, wie aus der *Nationalen Verzehrstudie 2* von 2013 hervorgeht: https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/EV/Lebensmittelverzehr_N%C3%A4hrstoffzufuhr_24h-recalls-neu.pdf [A.d.Ü.]. [zurück]
164. United States Dietary Guidelines Advisory Committee, Dietary guidelines for Americans, 2010, abgerufen am 18. Oktober 2021, https://www.dietaryguidelines.gov. [zurück]
165. Barber, T. M. et al., »The Health Benefits of Dietary Fibre«, *Nutrients* 12,10 (2020): 3209, https://doi.org/10.3390/

nu12103209. [zurück]
166. Weickert, M. O. et al., »Metabolic Effects of Dietary Fiber Consumption and Prevention of Diabetes«, *The Journal of Nutrition* 138,3 (2008): 439–442, https://doi.org/10.1093/jn/138.3.439. [zurück]
167. Yuan, J. Y. F. et al., »The effects of functional fiber on postprandial glycemia, energy intake, satiety, palatability and gastrointestinal wellbeing: a randomized crossover trial«, *Nutrition Journal* 13,76 (2014), https://doi.org/10.1186/1475-2891-13-76. [zurück]
168. Wyatt, P. et al., »Postprandial glycaemic dips predict appetite and energy intake in healthy individuals«, *Nature Metabolism* 3 (2021): 523–529, https://doi.org/10.1038/s42255-021-00383-x. Chandler-Laney, P.C. et al., »Return of hunger following a relatively high carbohydrate breakfast is associated with earlier recorded glucose peak and nadir«, Appetite 80 (2014): 236–241, https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.04.031. [zurück]
169. Nesti, L. et al., »Impact of Nutrient Type and Sequence on Glucose Tolerance. Physiological Insights and Therapeutic Implications«, *Frontiers in endocrinology* 10 (2019): 144, https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00144. [zurück]
170. Multhaup, M. L. et al., *The science behind 23andMe‘s Type 2 Diabetes report*, 2019, abgerufen am 30. August 2021, https://permalinks.23andme.com/pdf/23_19-Type2Diabetes_March2019.pdf. [zurück]
171. Lean, M. E. J. et al., »Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT). An open-label, cluster-randomised trial«, *Lancet* 391,10120 (2018): 541–551, https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)33102-1. [zurück]

Hack Nr. 3: Schluss mit dem Kalorienzählen

172. Lustig, R.H. et al., »Isocaloric fructose restriction and metabolic improvement in children with obesity and metabolic syndrome«, *Obesity* 24 (2016): 453–460, https://doi.org/10.1002/oby.21371. [zurück]
173. Saslow, L.R. et al., »Twelve-month outcomes of a randomized trial of a moderate-carbohydrate versus very low-carbohydrate diet in overweight adults with type 2 diabetes mellitus or prediabetes«, *Nutrition & Diabetes* 7,304 (2017), https://doi.org/10.1038/s41387-017-0006-9. [zurück]
174. Ebd. [zurück]
175. Wiebe, N. et al., »Temporal Associations Among Body Mass Index, Fasting Insulin, and Systemic Inflammation. A Systematic Review and Meta-analysis«, JAMA Network Open 4,3 (2021): e211263, https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.1263. [zurück]
176. Hu, T. et al., »Adherence to low-carbohydrate and low-fat diets in relation to weight loss and cardiovascular risk factors«,

Obesity Science & Practice 2 (2016): 24–31, https://doi.org/10.1002/osp4.23. [zurück]
177. Mumm, H. et al., »Prevalence and possible mechanisms of reactive hypoglycemia in polycystic ovary syndrome«, *Human reproduction* 31,5 (2016): 1105–1112, https://doi.org/10.1093/humrep/dew046. [zurück]
178. Shafiee, G. et al., »The importance of hypoglycemia in diabetic patients«, *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders* 11,17 (2012), https://doi.org/10.1186/2251-6581-11-17. [zurück]
179. Wyatt, P. et al., »Postprandial glycaemic dips predict appetite and energy intake in healthy individuals«, *Nature Metabolism* 3 (2021): 523–529, https://doi.org/10.1038/s42255-021-00383-x. [zurück]

Hack Nr. 4: Nieder mit der Frühstückskurve!

180. Hall, H. et al., »Glucotypes reveal new patterns of glucose dysregulation«, *PLoS Bio*logy 16,7 (2018): e2005143, https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2005143. [zurück]
181. Bericht von Statista, basierend auf Daten des US Census und des Simmons National Consumer Survey (NHCS). [zurück]
182. Nutritionix Grocery Database, Honey Nut Cheerios, Cereals, Nutritionix, abgerufen am 30. August 2021, https://www.nutritionix.com/i/general-mills/honey-nut-cheerios-cereal/51d2fb6dcc9bff111580dc91. [zurück]
183. Bericht von Statista, basierend auf Daten des US Census und des Simmons National Consumer Survey (NHCS). [zurück]
184. Shimy, K.J. et al., »Effects of Dietary Carbohydrate Content on Circulating Metabolic Fuel Availability in the Postprandial State«, *Journal of the Endocrine Society* 4,7 (2020): bvaa062, https://doi.org/10.1210/jendso/bvaa062. [zurück]
185. Chandler-Laney, P. C. et al., »Return of hunger following a relatively high carbohydrate breakfast is associated with earlier recorded glucose peak and nadir«, *Appetite* 80 (2014): 236–241, https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.04.031. [zurück]
186. Chang, C. R. et al., »Restricting carbohydrates at breakfast is sufficient to reduce 24-hour exposure to postprandial hyperglycemia and improve glycemic variability«, *The American Journal of Clinical Nutrition* 109,5 (2019): 1302–1309, https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy261. [zurück]
187. Ebd. [zurück]
188. Braun, Adee, »Misunderstanding Orange Juice as a Health Drink«, *The Atlantic*, 6. Februar 2014, https://www.theatlantic.com/health/archive/2014/02/misunderstanding-orange-juice-as-a-health-drink/283579/. [zurück]
189. Zhu, K. et al., »Effect of ultrafine grinding on hydration and antioxidant properties of wheat bran dietary fiber«, Food Research International 43,4 (2010): 943–948, https://

doi.org/10.1016/j.foodres.2010.01.005. [zurück]

190. US-Landwirtschaftsministerium, »Tropicana Pure Premium Antioxidant Advantage No Pulp Orange Juice 59 Fluid Ounce Plastic Bottle«, FoodData Central 2019, abgerufen am 30. August 2019, https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/762958/nutrients. [zurück]
191. US-Landwirtschaftsministerium, »Oranges, raw, navels«, FoodData Central 2019, abgerufen am 30. August 2019, https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/746771/nutrients. [zurück]
192. US-Landwirtschaftsministerium, »Coca-Cola Life Can, 12 fl oz«, FoodData Central 2019, abgerufen am 30. August 2019, https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/771674/nutrients. [zurück]
193. American Heart Association, »Added Sugars«, abgerufen am 30. August 2019, https://www.heart.org/en/healthy-living/healthy-eating/eat-smart/sugar/added-sugars. [zurück]
194. Galioto, R. et al., »The Effects of Breakfast and Breakfast Composition on Cognition in Adults«, *Advances in Nutrition* 7,3 (2016): 576S–589S, https://doi.org/10.3945/an.115.010231. [zurück]
195. Ballesteros, M.N. et al., »One Egg per Day Improves Inflammation when Compared to an Oatmeal-Based Breakfast without Increasing Other Cardiometabolic Risk Factors in Diabetic Patients«, *Nutrients 7 (2015)* 3449–3463, https://doi.org/10.3390/nu7053449. [zurück]

Hack Nr. 5: Zucker ist Zucker – egal, wie er sich nennt

196. Republic of the Philippines Department of Science and Technology, »Glycemic Index of Coco Sugar«, Internet-Archiv, abgerufen am 30. August 2019, https://web.archive.org/web/20131208042347/http://www.pca.da.gov.ph/pdf/glycemic.pdf [zurück]
197. University of Sydney Glycemic Index Research Service, »Glycemic Index of Coconut Sugar«, Glycemic Index, abgerufen am 30. August 2021, https://glycemicindex.com/foodSearch.php?num=2659&ak=detail. [zurück]
198. Lustig, R. H., »Fructose: it‘s ›alcohol without the buzz‹« *Advances in Nutrition* 4,2 (2013): 226–235, https://doi.org/10.3945/an.112.002998. [zurück]
199. Blütenhonig enthält pro Kilogramm 5,15 mg Antioxidanzien, nämlich Flavonoide (Šarić, G. et al., »The Changes of Flavonoids in Honey during Storage«, Processes 8 (2020): 943, https://doi.org/10.3390/pr8080943). Ein Teelöffel entspricht 4 g. Das ergibt 0,02 mg Flavonoide pro Teelöffel Honig. 100 g Blaubeeren enthalten im Schnitt 4 mg Flavonoide (de Pascual-Teresa, S. et al., »Flavanols and Anthocyanins in Cardiovascular Health. A Review of Current Evidence«,

International journal of molecular sciences 11 (2010): 1679–1703, https://doi.org/10.3390/ijms11041679). Eine Beere wiegt im Schnitt etwa ein Gramm – das macht 0,04 mg pro Beere. [zurück]

200. Madjd, A. et al., »Effects of replacing diet beverages with water on weight loss and weight maintenance: 18-month follow-up, randomized clinical trial«, *International Journal of Obesity* 42 (2018): 835–840, https://doi.org/10.1038/ijo.2017.306. [zurück]
201. Blundell, J.E. et al., »Paradoxical effects of an intense sweetener (aspartame) on appetite«, *The Lancet* 8489,1 (1986): 1092–1093, https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US8731275. [zurück]
202. Swithers, S. E. et al., »A role for sweet taste: Calorie predictive relations in energy regulation by rats«, *Behavioral Neuroscience 122*,1 (2008): 161–173, https://doi.org/10.1037/0735-7044.122.1.161. [zurück]
203. Ruiz-Ojeda, F.J. et al., »Effects of Sweeteners on the Gut Microbiota. A Review of Experimental Studies and Clinical Trials«, *Advances in nutrition* 10, Suppl. 1 (2019): S31–S48, https://doi.org/10.1093/advances/nmy037. [zurück]
204. Anton, S. D. et al., »Effects of stevia, aspartame, and sucrose on food intake, satiety, and postprandial glucose and insulin levels«, Appetite 55,1 (2010): 37–43, https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.03.009. [zurück]

Hack Nr. 6: Lieber ein Nachtisch als ein süßer Snack

205. Monnier, L. et al., »Target for glycemic control: concentrating on glucose«, *Diabetes care* 32, Suppl. 2 (2009): 199–204, https://doi.org/10.2337/dc09-S310. [zurück]
206. Soeters, M. R., »Food intake sequence modulates postprandial glycemia«, *Clinical Nutrition,* 39,8 (2020): 2335–2336, https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.06.009. [zurück]
207. Jafar, N. et al., »The Effect of Short-Term Hyperglycemia on the Innate Immune System«, *The American Journal of the Medical Sciences* 351,2 (2016), 201–211, https://doi.org/10.1016/j.amjms.2015.11.011. [zurück]
208. Milan, A. M. et al., »Comparisons of the Postprandial Inflammatory and Endotoxaemic Responses to Mixed Meals in Young and Older Individuals. A Randomised Trial«, *Nutrients* 9,4 (2017): 354, https://doi.org/10.3390/nu9040354. [zurück]
209. Popkin, B.M. et al., »Does hunger and satiety drive eating anymore? Increasing eating occasions and decreasing time between eating occasions in the United States«, *The American Journal of Clinical Nutrition* 91,5 (2010): 1342–1347, https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28962. [zurück]
210. Ebd. [zurück]

211. Ribeiro, M. et al., »Insulin decreases autophagy and leads to cartilage degradation«, Osteoarthritis and Cartilage 24,4 (2016): 731–739, https://doi.org/10.1016/j.joca.2015.10.017. [zurück]
212. Enders, Giulia, *Darm mit Charme*, Berlin: Ullstein 2014. [zurück]
213. Kahleova, H. et al., »Eating two larger meals a day (breakfast and lunch) is more effective than six smaller meals in a reduced-energy regimen for patients with type 2 diabetes. A randomised crossover study«, *Diabetologia* 57 (2014): 1552–1560, https://doi.org/10.1007/s00125-014-3253-5. [zurück]
214. Heilbronn, L. K. et al., »Glucose tolerance and skeletal muscle gene expression in response to alternate day fasting«, *Obesity research* 13,3 (2005): 574–81, https://doi.org/10.1038/oby.2005.61. [zurück]
215. Solianik, R. et al., »Two-day fasting evokes stress, but does not affect mood, brain activity, cognitive, psychomotor, and motor performance in overweight women«, *Behavioural brain research* 338 (2018): 166–172, https://doi.org/10.1016/j.bbr.2017.10.028. [zurück]

Hack Nr. 7: Der Trick mit dem Essig

216. Kondo, T. et al., »Vinegar Intake Reduces Body Weight, Body Fat Mass, and Serum Triglyceride Levels in Obese Japanese Subjects«, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 73,8 (2009): 1837–1843, https://doi.org/10.1271/bbb.90231.
Santos, H. O. et al., »Vinegar (acetic acid) intake on glucose metabolism: A narrative review«, *Clinical nutrition ESPEN* 32 (2019): 1–7, https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.05.008. [zurück]
217. Khezri, S. S. et al., »Beneficial effects of Apple Cider Vinegar on weight management, Visceral Adiposity Index and lipid profile in overweight or obese subjects receiving restricted calorie diet. A randomized clinical trial«, Journal of Functional Foods 43 (2018): 95–102, https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.02.003. [zurück]
218. Santos, H. O. et al., »Vinegar (acetic acid) intake on glucose metabolism. A narrative review«, *Clinical nutrition ESPEN* 32 (2019): 1–7, https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.05.008. [zurück]
219. Shishehbor, F. et al., »Vinegar consumption can attenuate postprandial glucose and insulin responses. A systematic review and meta-analysis of clinical trials«, *Diabetes research and clinical practice* 127 (2017): 1–9, https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.01.021; Santos, H. O. et al., »Vinegar (acetic acid) intake on glucose metabolism. A narrative review«, *Clinical nutrition ESPEN* 32 (2019): 1-7, https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.05.008. [zurück]

220. Wu, D. et al., »Intake of Vinegar Beverage Is Associated with Restoration of Ovulatory Function in Women with Polycystic Ovary Syndrome«, *The Tohoku Journal of Experimental Medicine* 230,1 (2013): 17–23, https://doi.org/10.1620/tjem.230.17. [zurück]
221. Mitrou, P. et al., »Vinegar Consumption Increases Insulin-Stimulated Glucose Uptake by the Forearm Muscle in Humans with Type 2 Diabetes«, *Journal of Diabetes Research* (2015), Artikel-ID 175204, 7 Seiten, https://doi.org/10.1155/2015/175204. [zurück]
222. Santos, H. O. et al., »Vinegar (acetic acid) intake on glucose metabolism. A narrative review«, *Clinical nutrition ESPEN* 32 (2019): 1–7, https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.05.008. [zurück]
223. Ebd. [zurück]
224. Ebd. [zurück]
225. Östman, E. et al., »Vinegar supplementation lowers glucose and insulin responses and increases satiety after a bread meal in healthy subjects«, *European Journal of Clinical Nutrition* 59 (2005): 983–988, https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602197. [zurück]
226. Brighenti, F. et al., »Effect of neutralized and native vinegar on blood glucose and acetate responses to a mixed meal in healthy subjects«, *European journal of clinical nutrition* 49,4 (1995): 242–247, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7796781/. [zurück]
227. Liatis, S. et al., »Vinegar reduces postprandial hyperglycaemia in patients with type II diabetes when added to a high, but not to a low, glycaemic index meal«, *European Journal of Clinical Nutrition* 64 (2010): 727–732, https://doi.org/10.1038/ejcn.2010.89. [zurück]
228. Santos, H. O. et al., »Vinegar (acetic acid) intake on glucose metabolism. A narrative review«, *Clinical nutrition ESPEN* 32 (2019): 1–7, https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.05.008. [zurück]
229. Ebd. [zurück]
230. Ebd. [zurück]
231. Kondo, T. et al., »Vinegar Intake Reduces Body Weight, Body Fat Mass, and Serum Triglyceride Levels in Obese Japanese Subjects«, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 73,8 (2009): 1837–1843, https://doi.org/10.1271/bbb.90231. [zurück]
232. Johnston C. S. et al., »Examination of the Antiglycemic Properties of Vinegar in Healthy Adults«, *Annals of Nutrition and Metabolism* 56 (2010): 74–79, https://doi.org/10.1159/000272133.
Johnston, C. S. et al., »Preliminary evidence that regular vinegar ingestion favorably influences hemoglobin A1c values in individuals with type 2 diabetes mellitus«, Diabetes Research and Clinical Practice 84,2 (2009): e15–e17, https://

doi.org/10.1016/j.diabres.2009.02.005. [zurück]

Hack Nr. 8: Bewegung nach dem Essen

233. Richter, E. A. et al., »Exercise, GLUT4, and Skeletal Muscle Glucose Uptake«, *Physiological Reviews* 93,3 (2013): 993–1017, https://doi.org/10.1152/physrev.00038.2012. [zurück]
234. Baker, J. S. et al., »Interaction among Skeletal Muscle Metabolic Energy Systems during Intense Exercise«, *Journal of Nutrition and Metabolism* 2010, Artikel-ID 905612, 13 Seiten, https://doi.org/10.1155/2010/905612. [zurück]
235. Borror, A. et al., »The Effects of Postprandial Exercise on Glucose Control in Individuals with Type 2 Diabetes. A Systematic Review«, *Sports medicine* 48,6 (2018): 1479–1491, https://doi.org/10.1007/s40279-018-0864-x. [zurück]
236. Messina, G. et al., »Exercise Causes Muscle GLUT4 Translocation in an Insulin-Independent Manner«, Biology and Medicine 7 (2015), https://www.researchgate.net/profile/Fiorenzo-Moscatelli/publication/281774994_Exercise_Causes_Muscle_GLUT4_Translocation_in_an
Independent_Manner/links/55f7e0ee08aec948c474b805/Exercise-Causes-Muscle-GLUT4-Translocation-in-an-Insulin-Independent-Manner.pdf.
Whillier, S., »Exercise and Insulin Resistance«, *Advances in experimental medicine and biology* 1228 (2020): 137–150, https://doi.org/10.1007/978-981-15-1792-1_9. [zurück]
237. Gill, J. M. R. et al., »Moderate exercise and post-prandial metabolism: issues of dose-response«, *Journal of Sports Sciences* 20,12 (2002): 961–967, https://doi.org/10.1080/026404102321011715. [zurück]
238. Colberg, S. R. et al., »Postprandial Walking is Better for Lowering the Glycemic Effect of Dinner than Pre-Dinner Exercise in Type 2 Diabetic Individuals«, Journal of the American Medical Directors Association 10,6 (2009): 394–397, https://doi.org/10.1016/j.jamda.2009.03.015. [zurück]
239. Heden, T. D. et al., »Postdinner resistance exercise improves postprandial risk factors more effectively than predinner resistance exercise in patients with type 2 diabetes«, *Journal of Applied Physiology* 118,5 (2015): 624–634, https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00917.2014. [zurück]
240. Ebd. [zurück]
241. Oh, S. et al., »Exercise reduces inflammation and oxidative stress in obesity-related liver diseases«, *Medicine and science in sports and exercise* 45,12 (2013): 2214–2222, https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31829afc33. [zurück]
242. Reynolds, A.N. et al., »Advice to walk after meals is more effective for lowering postprandial glycaemia in type 2 diabetes mellitus than advice that does not specify timing. A randomised crossover study«, *Diabetologia* 59 (2016): 2572–

2578, https://doi.org/10.1007/s00125-016-4085-2. [zurück]
243. Goto, S. et al., »Hormetic effects of regular exercise in aging: correlation with oxidative stress«, *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 32,5 (2007): 948–953, https://doi.org/10.1139/H07-092. [zurück]

Hack Nr. 9: Wenn schon ein Snack, dann herzhaft

244. Simeon, D. et al., »Feeling Unreal: A PET Study of Depersonalization Disorder«, *American Journal of Psychiatry* 157,11 (2000): 1782–1788, https://doi.org/10.1176/appi.ajp.157.11.1782. [zurück]
245. Breymeyer, K.L. et al., »Subjective mood and energy levels of healthy weight and overweight/obese healthy adults on high- and low-glycemic load experimental diets«, *Appetite* 107 (2016): 253–259, https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.08.008; Cheatham, R. A. et al., »Long-term effects of provided low and high glycemic load low energy diets on mood and cognition«, *Physiology & behavior* 98,3 (2009): 374–379, https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.06.015; Penckofer, S. et al., »Does glycemic variability impact mood and quality of life?«, *Diabetes technology & therapeutics* 14,4 (2012): 303–310, https://doi.org/10.1089/dia.2011.0191. [zurück]
246. Shimy, K. J. et al., »Effects of Dietary Carbohydrate Content on Circulating Metabolic Fuel Availability in the Postprandial State«, *Journal of the Endocrine Society* 4,7 (2020): bvaa062, https://doi.org/10.1210/jendso/bvaa062. [zurück]

Hack Nr. 10: Kleidung für die Kohlenhydrate

247. Nesti, L. et al., »Impact of Nutrient Type and Sequence on Glucose Tolerance. Physiological Insights and Therapeutic Implications«, *Frontiers in endocrinology* 10 (2019): 144, https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00144. [zurück]
248. Lilly, L. N. et al., »The Effect of Added Peanut Butter on the Glycemic Response to a High-Glycemic Index Meal: A Pilot Study«, *Journal of the American College of Nutrition* 38,4 (2019): 351–357, https://doi.org/10.1080/07315724.2018.1519404; Jenkins, D. J. A. et al., »Almonds Decrease Postprandial Glycemia, Insulinemia, and Oxidative Damage in Healthy Individuals«, *The Journal of Nutrition* 136,12 (2006): 2987–2992, https://doi.org/10.1093/jn/136.12.2987. [zurück]
249. Nesti, L. et al., »Impact of Nutrient Type and Sequence on Glucose Tolerance. Physiological Insights and Therapeutic Implications«, *Frontiers in endocrinology* 10 (2019): 144, https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00144. [zurück]
250. Gentilcore, D. et al., »Effects of Fat on Gastric Emptying of and

the Glycemic, Insulin, and Incretin Responses to a Carbohydrate Meal in Type 2 Diabetes«, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 91,6 (2006): 2062–2067, https://doi.org/10.1210/jc.2005-2644. [zurück]

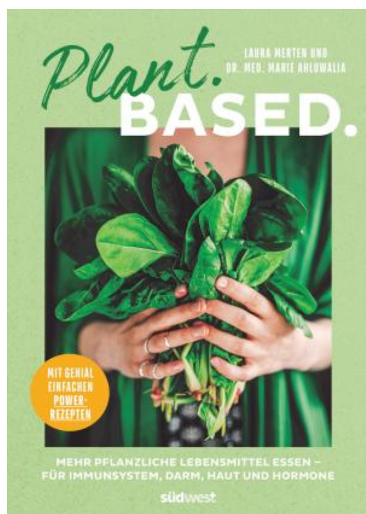
251. Foster-Schubert, K. E. et al., »Acyl and total ghrelin are suppressed strongly by ingested proteins, weakly by lipids, and biphasically by carbohydrates«, *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 93,5 (2008): 1971–1979, https://doi.org/10.1210/jc.2007-2289. [zurück]
252. Übernommen aus: Foster-Schubert, K. E. et al., »Acyl and total ghrelin are suppressed strongly by ingested proteins, weakly by lipids, and biphasically by carbohydrates«, *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 93,5 (2008): 1971–1979, https://doi.org/10.1210/jc.2007-2289. [zurück]
253. Strang, S. et al., »Impact of nutrition on social decision making«, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114,25 (2017): 6510–6514, https://doi.org/10.1073/pnas.1620245114. [zurück]
254. Nesti, L. et al., »Impact of Nutrient Type and Sequence on Glucose Tolerance. Physiological Insights and Therapeutic Implications«, *Frontiers in endocrinology* 10 (2019): 144, https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00144. [zurück]
255. Da diese Angabe im deutschsprachigen Raum freiwillig ist, steht sie – anders als in den USA – nicht auf jeder Packung [A.d.Ü.]. [zurück]
256. Berry, S. E. et al., »Human postprandial responses to food and potential for precision nutrition«, *Nature Medicine* 26 (2020): 964–973, https://doi.org/10.1038/s41591-020-0934-0. [zurück]
257. Park, C. et al., »Glucose metabolism responds to perceived sugar intake more than actual sugar intake«, *Scientific Reports* 10 (2020): 15633, https://doi.org/10.1038/s41598-020-72501-w. [zurück]

Haben Sie Lust gleich weiterzulesen? Dann lassen Sie sich von unseren Lesetipps inspirieren.

Marie Ahluwalia, Laura Merten

Plant. Based.

Mehr pflanzliche Lebensmittel essen – für Immunsystem, Darm, Haut und Hormone. Mit genial einfachen Power-Rezepten



KOSTENLOS REINLESEN



Kostenlos reinlesen

Plant-based ist DER neue Ernährungstrend. Im Gegensatz zur veganen Ernährung darf hier alles gegessen werden, solange der Teller vor allem mit pflanzlichen Lebensmitteln gefüllt ist. Plant-based ist supereinfach und hat nichts mit Verzicht zu tun. Darm, Immunsystem, Hormonhaushalt und Haut profitieren immens von einer langfristigen Umstellung auf einen überwiegend pflanzlichen Speiseplan. Menschen, die unter ernährungsmitbedingten Erkrankungen wie Diabetes

oder Bluthochdruck leiden, sowieso. Mit pflanzenbasierter Ernährung nehmen wir unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden selbst in die Hand. Dieser Ratgeber unterstützt uns dabei. Er ist absolut alltagstauglich und wirklich für alle geeignet. Die Ernährungsexpertinnen Laura und Marie zeigen, wie man mit kleinen Tricks schrittweise mehr Obst, Gemüse, Hülsenfrüchte, Nüsse und Samen essen kann. Dabei helfen nicht zuletzt die 30 leckeren Rezepte, die auch Gemüsemuffel begeistern. Alle Rezepte sind ganz einfach umzusetzen und die Zutaten dafür gibt's in jedem Supermarkt um die Ecke.

Ulrich Strunz

Ernährung-2in1-Bundle: Wieso macht die Tomate dick, Das Strunz-Low-Carb-Kochbuch

2 Bücher in einem Band



KOSTENLOS REINLESEN 

Kostenlos reinlesen

Das Strunz-Low-Carb-Kochbuch

Low Carb und Genuss gehören zusammen! Mit diesem opulenten Kochbuch zeigt der Bestsellerautor Dr. med. Ulrich Strunz, dass es ein Leichtes ist, sich gesund und fit zu halten. Essen à la Strunz bedeutet: überflüssige Kohlenhydrate streichen, dafür auf hochwertiges Eiweiß und knackfrische Vitalstoffe setzen – kurz, sich genetisch korrekt ernähren. Klingt einfach, ist lecker! Eine moderne Küche mit vielen vegetarischen und auch veganen Rezepten – von mediterran bis asiatisch, von urban bis „Landlust". Aufwändig fotografiert, verführerisch gestaltet: über 150 unkomplizierte Forever-Young-Gerichte für jeden Geschmack. Von der ersten bis zur letzten Seite Strunz pur!

Wieso macht die Tomate dick?

Kohlenhydrate sind als Sattmacher unverzichtbar? Fett soll man meiden? Weniger essen macht schlank? – Alles falsch! Längst hat die Wissenschaft die Empfehlungen der offiziellen Ernährungslehre widerlegt. Bestsellerautor Dr. med. Ulrich Strunz räumt mit den Ernährungs-Mythen auf. Und sagt, wie Sie wirklich schlank und fit werden!

»Reichlich Getreideprodukte und Kartoffeln«, empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung bis heute. Doch Kohlenhydrate haben unangenehme »Nebenwirkungen«: Carbs machen dick, faul, krank und vorzeitig alt! Ein gesundes, den Bedürfnissen des Menschen entsprechendes Ernährungsprogramm enthält wenig bis gar keine Kohlenhydrate, dafür aber jede Menge Eiweiß, Obst – und tatsächlich: Fett! Anhand von 100 überraschenden Thesen zum Thema »Kohlenhydrate« räumt Dr. med. Ulrich Strunz mit verbreiteten Irrtümern auf. Dazu gibt er praktikable Tipps für den Alltag: Tabellen für den Lebensmitteleinkauf, Speisepläne,

Rezepte und Diätvorschläge. Das Diät- und Ernährungsbuch der anderen Art – unterhaltsam, anregend und motivierend! Für alle, die auf Dauer gesund, schlank und leistungsfähig sein wollen!

• Erfolgsformel »Carb Intelligence«: Kohlenhydrate aufspüren und austricksen

• Aufregende Thesen – garantierter Nutzwert!